

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-036919

(43)Date of publication of application : 06.02.2002

(51)Int.Cl.

B60K 41/28
B60K 31/00
B60K 41/00
B60R 16/02
B60R 21/00
F02D 29/00
F02D 29/02
F02D 41/04
F02P 5/15
F16H 61/12
F16H 61/14
// F16H 59:04
F16H 59:54
F16H 59:60
F16H 63:06

(21)Application number : 2000-225501

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 26.07.2000

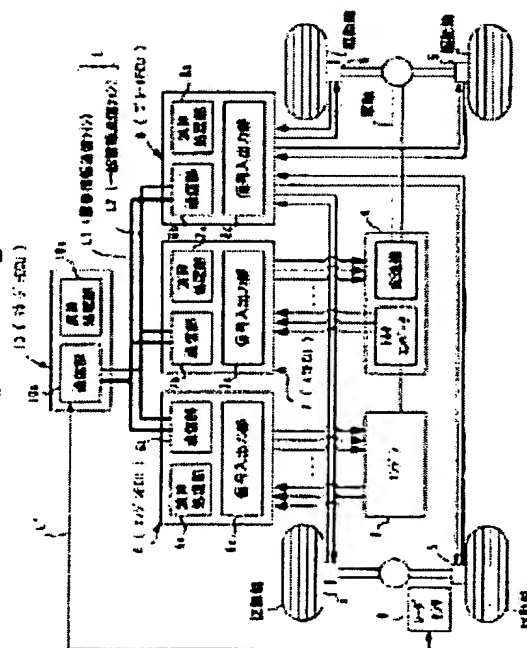
(72)Inventor : TASHIRO TSUTOMU
MIYAMOTO NOBORU
FUJII TAKEHITO
KATO YOSHIFUMI
MATSUMOTO HIRAKI
KATO TOMOHIRO

(54) INTEGRATED VEHICLE CONTROL SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an integrated control system for multiple components mounted on a vehicle to achieve prompt exchange of significant information among each component and maintain vehicle behavior stable.

SOLUTION: In this vehicle control system, there is provided with an engine ECU 6, ATECU 7 and a brake ECU 8, wherein any significant information of emergency is generated to other ECUs, this significant information is transmitted directly to the associated ECU by a communication line for significant data L1 without via a manager ECU 10. Therefore a control means of the ECU receiving the significant information can immediately control the corresponding components (engine 2, AT 4, and braking system 5) based on this information. Accordingly this integrated vehicle control system is free from any delay in response occurred on traditional systems due to the continual use of manager ECU as a medium, being able to maintain stability of vehicle



behavior.

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]Two or more component control sections which control two or more components of vehicles according to a control program set up beforehand, respectively.

A manager control section which orders it an indicator of each of said component which each component control section controls of operation to a component control section of this plurality, respectively.

A communication line which connects between said manager control section and said each component control section and between said each component control section, respectively.

Are the above the vehicle integrated control system which it had, and said each component control section, A controlled variable computing means which calculates a controlled variable of a component which this component control section controls based on said indicator of operation received via said communication line from said manager control section, Have a control means which controls said component based on a controlled variable which this controlled variable computing means calculated, and further at least one of said two or more of the component control sections. Based on an operating state of said component, it is judged whether control which is urgent to other component control sections is required, If it has a critical information transmitting means which transmits critical information showing that to other component control sections directly via said communication line and said component control section receives said critical information when it judges with it being required, A control means of this component control section controls said component based on this critical information.

[Claim 2]A whole vehicles operation determination means to determine an indicator of said whole vehicles of operation based on performance information of said component which said manager control section received via said communication line from said each component control section, An indicator determination means of operation to determine an indicator of each of said component of operation based on an indicator of said whole vehicles which this whole vehicles operation determination means determined of operation, respectively, A general information transmitting means which transmits each indicator of operation which this indicator determination means of operation determined to a component control section corresponding via said communication line, The 2nd critical information transmitting means that transmits this critical information to a component control section corresponding via said indicator determination means of operation when an indicator of said whole vehicles which said whole vehicles operation determination means determined of operation is said critical information, The vehicle integrated control system according to claim 1 characterized by preparation *****.

[Claim 3]Based on an operating state of said component, further at least one of said the component control sections, When it judges with control which is urgent to other component control sections being required, have the 2nd controlled variable computing means that calculates a controlled variable for controlling this component, and said critical information transmitting means, Transmit to

a control means of said component control section which controls said specific component directly as said critical information, and a controlled variable which this 2nd controlled variable calculating means calculated a control means of said component control section, The vehicle integrated control system according to claim 1 or 2 controlling said component based on a this received controlled variable if said controlled variable transmitted as critical information from said critical information transmitting means is received.

[Claim 4]Further, when an indicator of said whole vehicles which said whole vehicles operation determination means determined of operation is said critical information, said manager control section, Have a controlled variable calculating means which computes a controlled variable for controlling a specific component according to this critical information, and said 2nd critical information transmitting means, Transmit to a control means of said component control section which controls said specific component directly as said critical information, and a controlled variable which this controlled variable calculating means computed a control means of said component control section, The vehicle integrated control system according to any one of claims 1 to 3 controlling said component based on a this received controlled variable if said controlled variable transmitted as critical information from the 2nd critical information transmitting means of said manager control section is received.

[Claim 5]The vehicle integrated control system according to any one of claims 2 to 4 when each of said critical information transmitting means and said 2nd critical information transmitting means occurs [two or more kinds of information] simultaneously as said critical information, wherein it transmits this critical information according to a priority defined beforehand.

[Claim 6]The vehicle integrated control system according to any one of claims 1 to 5 if said component control section receives two or more kinds of information simultaneously as said critical information, wherein a control means of this component control section will perform control management based on this critical information according to a priority defined beforehand.

[Claim 7]The vehicle integrated control system according to claim 4 when said controlled variable calculating means performs processing based on said critical information, wherein it refers to said indicator of operation which said indicator determination means of operation determined just before that.

[Claim 8]The vehicle integrated control system according to any one of claims 1 to 7 which is provided with the following and characterized by said braking control part transmitting instructions of a purport that driving force of said dynamogenesis device is lowered to said power-control part as said critical information when a function of said brake equipment deteriorates.

A power-control part which controls a driving force generator carried in vehicles as said component as said component control section.

A braking control part which controls brake equipment carried in vehicles as said component.

[Claim 9]The vehicle integrated control system according to any one of claims 1 to 7 which is provided with the following and characterized by said transmission control part transmitting instructions of a purport that driving force of said driving force generator is lowered during shift operation of said gearbox to said power-control part as said critical information.

A power-control part which controls a driving force generator carried in vehicles as said component as said component control section.

A transmission control part which controls a gearbox carried in vehicles as said component.

[Claim 10]A driving force generator which said power-control part controls is an engine, and a control means of said power-control part, When lowering driving force of said engine based on said critical information, Inspired-air-volume loss-in-quantity control which decreases the quantity of suction air quantity to said engine, ignition-timing delay control which delays ignition timing of said engine, And the vehicle integrated control system according to claim 8 or 9 performing at least one

of the injection-quantity loss-in-quantity control ** which decrease the quantity of fuel oil consumption to said engine.

[Claim 11]Have a transmission control part characterized by comprising the following which controls a gearbox, and said power-control part, The vehicle integrated control system according to any one of claims 1 to 7 transmitting instructions of a purport that a lock-up mechanism of said gearbox is made to open wide to said transmission control part as said critical information when making an air-fuel ratio at the time of combustion of said engine change suddenly.

A power-control part which controls an engine carried in vehicles as said component as said component control section.

A torque converter with a lock-up mechanism carried in vehicles as said component.

[Claim 12]Have a transmission control part characterized by comprising the following which controls a gearbox, and said braking control part, The vehicle integrated control system according to any one of claims 1 to 7 transmitting instructions of a purport that a lock-up mechanism of said gearbox is made to open wide to said transmission control part as said critical information when starting an operation of said brake equipment.

A braking control part which controls brake equipment carried in vehicles as said component as said component control section.

A torque converter with a lock-up mechanism carried in vehicles as said component.

[Claim 13]When it has the following and said braking control part starts an operation of an antilock function of said brake equipment, The vehicle integrated control system according to any one of claims 1 to 7 transmitting instructions of a purport that a change gear ratio of said gearbox is controlled in the direction to which a ratio of the number of input rotations to an output rotational frequency of said gearbox becomes small to said transmission control part as said critical information.

A braking control part which controls brake equipment which has the antilock function carried in vehicles as said component as said component control section.

A transmission control part which controls a gearbox carried in vehicles as said component.

[Claim 14]A power-control part which controls a driving force generator carried in vehicles as said component as said component control section, Have a transmission control part which controls a nonstep variable speed gear carried in vehicles as said component, and in said transmission control part. A means to transmit to said power-control part by making into said critical information information showing change gear ratio control being performed in the direction to which a ratio of the number of input rotations to an output rotational frequency of said nonstep variable speed gear becomes large as said critical information transmitting means is formed, The vehicle integrated control system according to any one of claims 1 to 7 if said power-control part receives said critical information from said transmission control part while the brake equipment of the vehicles concerned is operating, wherein a control means of this power-control part will heighten driving force of said driving force generator.

[Claim 15]A driving force generator which said power-control part controls is an engine, and a control means of said power-control part, The vehicle integrated control system according to claim 14 performing at least one of inspired-air-volume increase-in-quantity control which increases the quantity of suction air quantity to said engine, and the injection-quantity increase-in-quantity control ** which increase the quantity of fuel oil consumption to said engine when heightening driving force of said engine based on said critical information.

[Claim 16]It is inputted into said manager control section by information from a radar installation which measures distance between vehicles and its front thing, and said 2nd critical information transmitting means, Using information from this radar installation, when it judges whether danger of

a collision with said vehicles and said front thing is high and it is judged as danger of a collision being high, The vehicle integrated control system according to any one of claims 2 to 15 transmitting deceleration commands for operating a predetermined component as said critical information in the direction which vehicles slow down to a corresponding component control section.

[Claim 17]The vehicle integrated control system according to claim 16, wherein said 2nd critical information transmitting means transmits instructions for lowering driving force which a driving force generator carried in vehicles generates as said deceleration commands to a power-control part which controls said driving force generator.

[Claim 18]Said 2nd critical information transmitting means instructions for setting up a change gear ratio of a gearbox in the direction to which a ratio of the number of input rotations to an output rotational frequency of a gearbox carried in vehicles becomes large as said deceleration commands, The vehicle integrated control system according to claim 16 or 17 transmitting to a transmission control part which controls said gearbox.

[Claim 19]The vehicle integrated control system according to any one of claims 16 to 18, wherein said 2nd critical information transmitting means transmits instructions for raising braking torque which brake equipment carried in vehicles generates as said deceleration commands to a braking control part which controls said brake equipment.

[Claim 20]The vehicle integrated control system according to any one of claims 1 to 19, wherein said manager control section and said two or more component control sections comprise an independent electronic control unit which consists of microcomputers, respectively.

[Claim 21]The vehicle integrated control system according to any one of claims 1 to 20, wherein said communication line comprises a communication line for critical information which transmits said critical information, and said communication line for general information which transmits the other information.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to systems which carry out integrated control of two or more components carried in vehicles, such as an engine, an automatic transmission or brake equipment, and relates to a suitable vehicle integrated control system to realize the quick exchange of the critical information between each component especially.

[0002]

[Description of the Prior Art]In order to cope with large-scale-ization of the system accompanying increase of the component which constitutes vehicles in recent years, By constituting so that an exchange of data can be mutually performed between the control elements provided in each of the component of these plurality, the vehicle integrated control system which realizes control stable as the whole vehicles is proposed.

[0003]For example, in the vehicle integrated control system indicated by JP,H10-250417,A. The control element which performs control SUBJECT, such as an engine output, driving force, and a braking effort, and the control element which controls the operating characteristic of vehicles are arranged in the form of a layered structure, and the whole vehicles controller which controls these control elements in generalization is installed. And it opts for operation of the component (actuator) which each control element controls, and enables it to realize control optimal as the whole vehicles by supplying in order the characteristic required of a low-ranking hierarchy from the hierarchy of a higher rank.

[0004]Thus, the component of the control system which should be carried out a design variation when specification change of a system etc. arise by dividing the control system of vehicles into plurality is lessened, By reducing the period concerning a design variation or maintaining the independency for every component, as parallel development of each component can be performed, shortening of the development cycle as the whole vehicles, etc. are aimed at.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in the system which performs Vehicle Control Sub-Division hierarchical in this way, since the vehicles controller above-mentioned [whole] will be passed in detail when emergency intelligence is outputted from each control element to other control elements, a response delay arises and we are anxious about the action of vehicles becoming unstable.

[0006]For example, the distance between two cars with the vehicles ahead of a self-vehicle and a self-vehicle is measured, and when carrying out ACC (Adaptive Cruise Control) control which maintains and runs the proper distance between two cars by controlling the driving force and the braking effort of a self-vehicle according to this distance between two cars, a problem arises. In this case, when front vehicles slow down suddenly, or when vehicles have interrupted the point-blank range ahead of a self-vehicle, control which decelerates self-vehicles suddenly for the prevention

from a rear-end collision is performed. When based, for example on engine control, the reduction control in this case, When a throttle opening is made into full close and driving force is lowered, when running in the state of an engine drive, and based on gearbox control, the gear ratio (change gear ratio) is changed to the low speed side, and further, when based on brake control, it is carried out by turning ON brake equipment.

[0007]However, generally, since the operation for these control is performed the cycle defined beforehand, it is not avoided that operation of an actuator is overdue by the time according to the operation cycle. And this operation cycle is set up in many cases for a long time than the cycle that it cannot answer even if it drives [the operating limit of an actuator, i.e., more than this,] an actuator a short cycle. For this reason, although the grade of a delay of the actuator produced at this time of operation which does not pose a problem in the usual vehicles operation is small, it becomes a problem in urgent operation.

[0008]It is provided on a unit with separate portion (above-mentioned example whole vehicles controller) which opts for the action of the whole vehicles especially and portion which drives an actuator, and in the composition that these are connected in the communication line, the response delay by communication will also be added further and the danger of a collision will increase.

[0009]In a road surface with a small coefficient of friction of a freezing way etc., by adjusting both a brake force and engine generating torque, also when it has the traction function to prevent wheelspin and to make it run vehicles stably, a problem arises. For example, when the function of brake equipment deteriorates, it is necessary to adjust generating torque only with an engine and to make it run vehicles stably, and engine controlling processing according to degradation of the function of the brake equipment concerned must be performed immediately.

[0010]Especially, in the case of a vehicle integrated control system given [above-mentioned] in a gazette, a hierarchy will be traced back even to the level which can take out instructions from the brake equipment side to the engine side, the information on the degradation (emergency intelligence) will be given, and the instructions to an engine will be outputted to it based on this. In this case, when an engine, brake equipment, and the portion that outputs the indicator of operation to an engine or brake equipment further are on the separate unit connected in the communication line. The above-mentioned emergency intelligence will pass along a communication line two or more times, and when the influence of the response delay by this keeps a vehicle behavior stable, it is not a size which can never be disregarded.

[0011]This invention is made in view of such a problem, and realizes the quick exchange of the critical information between each component in the system which carries out integrated control of two or more components carried in vehicles, and an object of this invention is to enable it to keep the action of vehicles stable.

[0012]

[Means for Solving the Problem]In the vehicle integrated control system according to claim 1 in view of an aforementioned problem, It is ordered an indicator of operation at the time of two or more component control sections corresponding to each component controlling two or more components carried in vehicles, respectively, and a manager control section which is a control section of a higher rank controlling each component to each component control section rather than each component control section. It is connected by communication line, respectively between these manager control section and each component control section and between each component control section.

[0013]For this reason, an action of each component can be controlled by a corresponding component control section, and an action of the whole vehicles used as a controlled object can be controlled by a manager control section. Therefore, also in a system of this invention, when [at which it mentioned above] a part of component is changed by specification change etc. conventionally like a system. Since what is necessary is for what is necessary just to be to change a component control section corresponding to it, and just to design each control section separately at the time of a system design, a development cycle can be shortened.

[0014]And although a controlled variable computing means calculates a controlled variable of a corresponding component in each component control section based on an indicator of operation received from a manager control section further and a control means controls a component based on this controlled variable, A critical information transmitting means is specially provided in at least one of two or more of the component control sections.

[0015]When it judges whether this critical information transmitting means needs control which is urgent to other component control sections based on an operating state of a component and judges with it being required, critical information showing that is directly transmitted to other component control sections via said communication line. And a control means of a component control section which received this critical information controls a component based on the critical information concerned.

[0016]With "critical information" here, for example A collision of vehicles, unusual shocking generating to the body, In order that destruction of vehicles component parts, etc. may avoid, when control information with high urgency which each component is made to perform is said and the other processing, i.e., vehicles, usually runs, it differs from control information at the time of performing each component (general information).

[0017]that is, in this vehicle integrated control system, when an operating state of each component was in a state in the usual control, a critical information transmitting means judged this information to be general information, and did not function, but this general information was mentioned above -- it is once transmitted to a manager control section conventionally like a system. And in a manager control section, this general information and other general information are considered, an indicator of each component of operation is determined, and it is transmitted to each corresponding component control section.

[0018]On the other hand, when emergency intelligence occurs in each component, a critical information transmitting means judges this information to be critical information, and transmits this critical information to a control means of a component control section applicable via a manager control section directly. For this reason, the control means of a component control section which received the critical information concerned can control promptly a component corresponding based on this critical information. As a result, conventionally, in a system, there is also no response delay produced by passing a manager control section in detail, quick management can be carried out to a state of emergency of vehicles, and that action can be kept stable.

[0019]In the above, when critical information occurred in a certain component control section, explained composition which can perform a quick exchange of critical information among other component control sections, but. Critical information may occur in a manager control section, and it is necessary to perform quick processing based on critical information also in that case. Then, composition which responds to such a request is adopted as the vehicle integrated control system according to claim 2.

[0020]Namely, in the manager control section according to claim 2, The whole vehicles operation determination means determines an indicator of the whole vehicles of operation based on performance information of a component received via a communication line from each component control section, and an indicator determination means of operation determines an indicator of each component of operation based on an indicator of these whole vehicles of operation, respectively.

[0021]And when each indicator of operation which an indicator determination means of operation determined is the general information showing the usual control, a general information transmitting means transmits this general information to a component control section corresponding via an indicator determination means of operation, but. When an indicator of the whole vehicles which the whole vehicles operation determination means determined of operation is critical information, the 2nd critical information transmitting means transmits this critical information to a component control section corresponding via an indicator determination means of operation directly.

[0022]For this reason, the 2nd critical information transmitting means can transmit promptly a part

which does not pass an indicator deciding part of operation, and critical information to the corresponding component control-section side, and a control means of a component control section which received this critical information controls promptly a component corresponding based on this critical information. As a result, when emergency intelligence occurs in a manager control section, quick management can be carried out, and an action of vehicles can be kept stable.

[0023]In the above-mentioned composition, about an exchange of critical information between component control sections. When critical information occurs in one component control section and this is transmitted to a component control section of another side, One component control section can transmit the contents of that critical information, or an indicator of operation based on this, a controlled variable computing means of a component control section of another side which received this can calculate a predetermined controlled variable based on this indicator of operation, and that control means can also consider it as a mode which performs control based on the controlled variable concerned. Also with an exchange of critical information between a manager control section and a component control section, as critical information, a manager control section can transmit only an indicator of a component control section of operation, and can also consider it as a mode which calculates a predetermined controlled variable by the component control-section side which received this. Such a mode is preferred from a viewpoint [hold each independency of a manager control section and a component control section, and] of shortening each development cycle as mentioned above.

[0024]However, in composition to which only an indicator of operation is transmitted to a component control section corresponding from a manager control section or one component control section in this way. In urgent motion control, a controlled variable which a manager control section and one component control section mean is not necessarily set up by the corresponding component control-section side. For example, when a corresponding component control section is an Engine control section, even if an indicator of fixed torque reduction of operation is transmitted from a manager control section or one component control section, In order to realize torque reduction in an Engine control section, various controlled variables, such as a throttle opening and fuel oil consumption, will combine, and this will be realized. In this case, though it has only intention of control by throttle opening full close by one manager control-section and component control-section side, such control is not necessarily performed in the Engine control section side.

[0025]Then, it is very good in a mode which calculates a controlled variable by one manager control-section and component control-section side. Namely, about an exchange of critical information between component control sections. When it becomes clear that control which is urgent to other specific components according to claim 3 is required based on [like] an operating state of one component, Calculate a controlled variable for the 2nd controlled variable computing means of one component control section to control that specific component, and a critical information transmitting means a controlled variable which this 2nd controlled variable calculating means calculated as critical information, It may be made to transmit to a control means of a component control section which controls a specific component directly. In this case, a control means of a component control section which received this critical information will control the specific component concerned based on a received controlled variable.

[0026]About an exchange of critical information between a manager control section and a component control section. A manager control section equips Claim 4 with a controlled variable calculating means like a description, When an indicator of the whole vehicles which the above-mentioned whole vehicles operation determination means determined of operation is critical information, This controlled variable calculating means computes a controlled variable for controlling a specific component according to the critical information concerned, and the 2nd critical information transmitting means is good also as composition which transmits directly a controlled variable which this controlled variable calculating means computed to a control means of a component control section which controls a specific component as critical information. In this case,

when a control means of a component control section receives a controlled variable transmitted as critical information from the 2nd critical information transmitting means, it will control a component based on this received controlled variable.

[0027]With constituting in this way, a component corresponding to a specific component control section is controllable by a controlled variable which a manager control section and one component control section meant. Since a controlled variable calculated in this way is directly transmitted to the control means via a controlled variable computing means of a specific component control section, processing within the part and a specific component control section will be performed promptly.

[0028]In a manager control section and a component control section, also when two or more kinds of information occurs simultaneously as critical information, think, but. In this case, each of the above-mentioned critical information transmitting means and the 2nd critical information transmitting means should just transmit these critical information like according to the priority according to claim 5 defined beforehand.

[0029]Similarly, when each component control section receives two or more kinds of information simultaneously as critical information, it is considered, but. In this case, according to the priority according to claim 6 as which a control means of that component control section was beforehand determined like, what is necessary is just made to perform control management based on these critical information.

[0030]When a controlled variable calculating means of the above-mentioned manager control section takes a mode which computes a controlled variable only according to an indicator of operation based on critical information, When indicators of operation which an indicator determination means of operation determined as an operation indicator based on the critical information just before that differ greatly, an abrupt change of control based on these operations indicator is anxious about making vehicles generate a shock.

[0031]Then, when carrying out the calculation processing of a controlled variable according to claim 7 based on [like] critical information in the above-mentioned controlled variable calculating means, it is good to refer to an indicator of operation which an indicator determination means of operation determined just before that. When it is judged by this that control changes with change of an indicator of operation rapidly, according to urgency which critical information shows, a control form which is brought close to control management based on the critical information concerned can also be taken. That is, when the urgency concerned is not so high, it can process shifting the control smoothly etc. This can maintain an action of vehicles at stability more.

[0032]Although many things are considered as an example of an exchange of the above-mentioned critical information, For example, a power-control part which controls the driving force generator according to claim 8 as a component carried in vehicles as the above-mentioned component control section like, In a vehicle integrated control system provided with a braking control part which controls brake equipment as a component similarly carried in vehicles, The above-mentioned braking control part seems to transmit instructions of a purport that driving force of a dynamogenesis device is lowered to a power-control part as critical information, when a function of brake equipment deteriorates.

[0033]Braking control of brake equipment which deteriorated can be assisted with constituting in this way, and vehicles can prevent an accident of colliding with a front thing. Or a power-control part which controls the driving force generator according to claim 9 carried in vehicles as the above-mentioned component control section like, It seems that instructions of a purport that the above-mentioned transmission control part lowers driving force of a driving force generator as critical information during shift operation of a gearbox may be transmitted to a power-control part in a vehicle integrated control system provided with a transmission control part which controls a gearbox carried in vehicles.

[0034]With constituting in this way, a shock generated on vehicles can be controlled during shift

operation. In this case, although there are some which are driven by power controls like motor driving as a driving force generator which a power-control part controls, When the engine according to claim 10 which consists of internal-combustion engines like is adopted, When lowering engine driving force as a control means of a power-control part based on critical information, as everyone knows, Inspired-air-volume loss-in-quantity control which decreases the quantity of suction air quantity to an engine, ignition-timing delay control which delays engine ignition timing, and a thing which performs at least one of the injection-quantity loss-in-quantity control ** which decreases the quantity of fuel oil consumption to an engine can be considered. Injection quantity is made into zero, that is, an injection cut is also included in injection-quantity loss-in-quantity control in this case.

[0035]In order to aim at improvement in fuel consumption, there are some which carry a lock-up mechanism in a gearbox provided with a torque converter. In such a gearbox, by linking between torque converter input and output directly mechanically with a lock-up clutch in a field where the vehicle speed is comparatively high, transmission loss by a slide in a torque converter is lost, and fuel consumption is improved.

[0036]However, when the lock-up is being carried out, vibration or a torque variation which were being absorbed by a slide of a torque converter will not be absorbed and an engine torque changes suddenly in this case, for example, it will get across to a driver as shocking. Then, when [according to claim 11] a power-control part makes an air-fuel ratio at the time of engine combustion change suddenly, it is [like] good to transmit instructions of a purport that a lock-up mechanism of a gearbox is made to open wide to a transmission control part as critical information.

[0037]Since sudden change of an engine torque is transmitted to a gearbox in the state where it was eased with a torque converter, by constituting in this way and canceling a lock-up mechanism at the time of sudden change of an engine torque, a shock generated on vehicles can be controlled. At the time of a lock-up, there is also a problem that a risk of resulting in an engine stall at the time of a slam on the brake besides vibration or transfer of a torque variation increases.

[0038]For example, when vehicles are running a road surface with a small coefficient of friction of a snowy road, a freezing way, etc. and a slam on the brake is stepped on, in a wheel, revolving speed of a lock, i.e., a driving wheel, may become zero. Since an engine and a wheel will be in the state where it is connected mechanically if the lock-up is carried out at this time, rotation of an engine will also be stopped and it results in a stoll. An engine stall is not thoroughly avoidable even if it is a case where an antilock function to lower a braking effort by a brake and to prevent a lock of a wheel is carried, when a wheel locks even if.

[0039]So, when [according to claim 12] a braking control part starts an operation of brake equipment like, it is good to transmit instructions of a purport that a lock-up mechanism of a gearbox is made to open wide to a transmission control part as critical information. Since the engine can maintain the rotation by a slide of a torque converter even if a wheel locks, since a lock-up is canceled with constituting in this way when brake equipment is operating, an engine stall is avoidable.

[0040]When a wheel locks by braking by brake equipment in the case of an antilock function mentioned above, When braking by brake equipment is not being carried out to lowering the braking effort and preventing a lock of a wheel (i.e., when a wheel locks according to engine brake force), There is treatment which lowers engine brake force, i.e., a method of preventing a lock of a wheel by making a change gear ratio in a gearbox into the high side most.

[0041]So, when [according to claim 13] a braking control part starts an operation of an antilock function of brake equipment like. A ratio of the number of input rotations to an output rotational frequency of a gearbox is good for a direction which becomes small to transmit instructions of a purport which control a change gear ratio of a gearbox to a transmission control part as critical information.

[0042]Thus, by operating an antilock function, an accident in a snowy road and a freezing way by a

lock of a wheel can be prevented. In vehicles provided with a nonstep variable speed gear as a component, it is desirable to return a change gear ratio to the low side most by stop. For this reason, when a change gear ratio cannot be most returned to a low by stop by a slam on the brake, it is preferred to carry out assistance for returning a change gear ratio to a low by raising engine torque.

[0043]Then, like a description to Claim 14 a critical information transmitting means of a transmission control part, A ratio of the number of input rotations to an output rotational frequency of a nonstep variable speed gear information showing change gear ratio control being performed in the direction which becomes large, It is made to transmit to a power-control part as critical information, and while a power-control part is operating [the brake equipment of the vehicles concerned], when critical information is received from a transmission control part, it is good for the control means to constitute so that control which heightens driving force of a driving force generator may be performed.

[0044]In this case, as a driving force generator which a power-control part controls, when the engine according to claim 15 which consists of internal-combustion engines like is adopted. When heightening engine driving force as a control means of a power-control part based on critical information, it is possible to perform at least one of inspired-air-volume increase-in-quantity control which increases the quantity of suction air quantity to an engine, and the injection-quantity increase-in-quantity control ** which increase the quantity of fuel oil consumption to an engine as everyone knows.

[0045]Some vehicles are provided with a radar installation which measures distance between front things for avoiding a collision with a self-vehicle and its front thing etc. In such vehicles, based on distance and the vehicle speed with a front thing which were measured by a radar installation, a judgment of danger of a collision, etc. are performed and traveling control for avoiding the collision concerned is performed. Also in this case, it is necessary to perform a judgment and its management of a collision as promptly as possible.

[0046]Then, in such vehicles, have the composition according to claim 16 as which information from a radar installation is inputted to a manager control section like, and the 2nd critical information transmitting means using information from a radar installation. What is necessary is to judge whether danger of a collision with vehicles and a front thing is high, and just to transmit deceleration commands for operating a predetermined component as critical information in the direction which vehicles slow down to a corresponding component control section, when [with high danger of a collision] it judges.

[0047]With constituting in this way, in a manager control section, an indicator of operation for performing optimal reduction control for avoiding a collision is determined, or the controlled variable is computed, and desired control can be promptly performed to each component control section. Although many things are considered as a concrete mode of reduction control in this case, it is good to carry out in consideration of shocking control to vehicles and the urgency of reduction control by reduction control.

[0048]That is, when urgency is not so high, it is good by [according to claim 17] reducing driving force of vehicles like to perform reduction control. In this case, it is possible to transmit instructions for the 2nd critical information transmitting means to lower driving force which a driving force generator carried in vehicles generates to a power-control part which controls a driving force generator as deceleration commands. In this case, it is because driving force of a driving force generator is gradually reduced by that inertia, reduction control is performed comparatively gently, so a shock to vehicles does not become so large.

[0049]And by reduction control of such driving force, when a collision cannot be avoided, it is possible to assist this by the braking control according to claim 18 according to a gearbox like. That is, the 2nd critical information transmitting means transmits instructions for a ratio of the number of input rotations to an output rotational frequency of a gearbox carried in vehicles to set up a change

gear ratio of a gearbox in the direction which becomes large as deceleration commands to a transmission control part which controls a gearbox. By taking such a control method, engine braking can act on vehicles and the slowdown can be performed promptly.

[0050]When this cannot avoid a collision, either, it is possible to carry out load of the braking effort according to claim 19 according to brake equipment like. In this case, the 2nd critical information transmitting means will transmit instructions for raising braking torque which brake equipment carried in vehicles generates as deceleration commands to a braking control part which controls brake equipment.

[0051]Thus, carrying out load of the braking effort by brake equipment to reduction control presupposes that it is unavoidable for collision avoidance, although vehicles may be made to generate a big shock. A component control section which a vehicle integrated control system of this invention controls an action of the whole vehicles produced by operation of each component by carrying out integrated control of two or more components carried in vehicles, and controls each component, respectively, In order to make an action of the whole vehicles into a goal state, comprise a manager control section which orders it an indicator of operation to each component control section, but. It is not necessary to realize these each control section in hard structure which not necessarily became independent. For example, operation of one control unit which consists of microcomputers realizes a specific component control section and a manager control section, and operation of a different control unit from the control unit may be made to realize other component control sections.

[0052]However, since a design of each control section will be performed for every hard structure, When one control unit was made to realize a function as two or more control sections, a design becomes complicated and a specific component is changed by a design variation etc., There is a problem that not only a control section to the changed component but a control section included in a control unit with the control section must be changed.

[0053]For this reason, a manager control section and two or more component control sections which constitute a vehicle integrated control system of this invention, It is good to constitute from an independent electronic control unit according to claim 20 which consists of microcomputers like, respectively, and to connect between these each control section mutually in a communication line in which data communications are possible.

[0054]Since that transmission route will be simplified if it comprises a communication line for critical information according to claim 21 where the communication line concerned transmits critical information like, and a communication line for general information which transmits the other information in this case, Communicative traffic congestion can be prevented and critical information can be transmitted more certainly and promptly.

[0055]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, suitable working example of this invention is described based on Drawings.

[The 1st working example] Drawing 1 is a block diagram showing the composition of the whole vehicle integrated control system of this example.

[0056]The vehicle integrated control system of this example is a system for carrying out integrated control of the engine 2 (driving force generator) which is a component of a vehicle drive system, the automatic transmission (multi stage transmission: only henceforth "AT") 4, and the brake equipment 5 which is the components of a vehicle braking system, Engine ECU6 for controlling respectively the engine 2, AT4, and the brake equipment 5 as a component control section of this invention (power-control part), It has ATECU7 (transmission control part) and brake ECU8 (braking control part), and has manager ECU10 which orders it the engine 2, AT4, and the indicator of the brake equipment 5 of operation to engine ECU6, ATECU7, and brake ECU8 as a manager control section of this invention.

[0057]Each ECUs 6, 7, 8, and 10 are the electronic control units respectively constituted independently focusing on the arithmetic processing sections 6a, 7a, 8a, and 10a which consist of

microcomputers. And to these each ECUs 6, 7, 8, and 10. The communications departments 6b, 7b, 8b, and 10b mutually connected via the communication wire L for data communications (communication line) are built in, respectively, and it enables it to transmit and receive them mutually in the data for Vehicle Control Sub-Division via these each communications departments 6b, 7b, 8b, and 10b and the communication wire L.

[0058]Engine ECU6, ATECU7, and brake ECU8, Since it is for controlling the engine 2, AT4, and the brake equipment 5, respectively, to these each ECUs 6, 7, and 8. The detecting signal from the various sensor which detects the state of the engine 2, AT4, and the brake equipment 5 is incorporated, and the signal input output sections 6c, 7c, and 8c for outputting a driving signal to the various actuators formed in the engine 2, AT4, and the brake equipment 5 are also built in.

[0059]And to the signal input output section 6c of engine ECU6. The accelerator pedal opening sensor which detects the stepping amount of the accelerator pedal by a driver, The air flow meter which detects the flow (inspired air volume) of suction air, the intake temperature sensor which detects the temperature of suction air, The oxygen density under the throttle opening sensor which detects the opening of a throttle valve, and exhaust air An oxygen concentration sensor, Sensor switches, such as a crank angle sensor for detecting the knock sensor which detects a knock, the water temperature sensor which detects cooling water temperature, and angle of rotation and its revolving speed of a crankshaft, and an ignition switch, are connected, and. The injector formed for every cylinder of the engine 2, the igniter which generates the high tension for ignition, The various actuators for engine control called the throttle drive motor for opened and closing the fuel pump which pumps up fuel from a fuel tank and is supplied to an injector, and the throttle valve provided in the inlet pipe of the engine 2 are connected.

[0060]To the signal input output section 7c of ATECU7. The rotational frequency sensor which detects the number of rotations of the input shaft from the torque converter which constitutes AT4 to a gearbox, The speed sensor which detects the vehicle speed from rotation of the vehicle driving shaft connected with the output shaft of AT4, The oil temperature sensor which detects the temperature of the hydraulic oil in AT4, the shift position switch which detects the actuated valve position (shift position) of the shift lever which a driver operates, Sensor switches called the stop lamp switch which detects the state (if it puts in another way a driver's brakes operation) of a stop lamp of ****ing by a driver's brakes operation are connected, and. The line pressure solenoid for operating the shift solenoid for changing a gear ratio, and the engagement power of a shift clutch, The various actuators (solenoid) for AT control called the lock-up pressure solenoid for operating the fastening force of the lock-up clutch which concludes the ON and the output shaft of a torque converter are connected.

[0061]To the signal input output section 8c of brake ECU8. Sensor switches, such as a master-cylinder-pressure sensor which detects the oil pressure of the master cylinder of the brake equipment 5, a steering sensor which detects the steering angle of vehicles, and a yaw rate sensor which detects the yaw rate of vehicles, are connected, and. The brake actuator for generating the oil pressure of a master cylinder and performing brake control is connected.

[0062]The publicly known radar sensor 9 (radar installation) using an ultrasonic wave, an electric wave, laser, infrared rays, etc. is installed in the vehicle front, and the relative distance and its direction of a front thing can be measured now. The information from this radar sensor 9 is inputted into the communications department of manager ECU10 via communication line L'.

[0063]And the communication line L1 for critical information where communication line L transmits critical information, Comprise the communication line L2 for general information which transmits the other information, and the communication line L2 for general information, The performance information of the engine 2, AT4, and the brake equipment 5 transmitted from engine ECU6, ATECU7, and brake ECU8 is transmitted to manager ECU10, and the indicator of operation which received this performance information and manager ECU10 determined is transmitted to each ECUs 6, 7, and 8.

[0064]On the other hand, the critical information transmitted from manager ECU10 is transmitted to each ECUs 6, 7, and 8, and as for the communication line L1 for critical information, the critical information transmitted from one of the ECUs 6, 7, and 8 of these is directly transmitted to other ECUs without passing manager ECU10.

[0065]When critical information is received via the communication line L1 for critical information, each ECUs 6, 7, and 8, so that it may mention later, Priority is given over the indicator of operation received via the communication line L2 for general information, and the control command based on this critical information is outputted to the engine 2, AT4, and the brake equipment 5, respectively.

[0066]And in each ECUs 6, 7, 8, and 10 the arithmetic processing sections 6a, 8a, and 10a, Respectively, according to the control program beforehand stored in the memory, control management (engine controlling processing, AT control management, brake control processing, integrated control management) for controlling the engine 2, AT4, the brake equipment 5, and the whole system is performed.

[0067]Next, the control management performed in these each ECUs 6, 7, 8, and 10 is explained. Each control management has hierarchy organization and the contents are divided into the general processing and important processing which are described below. Important processing is control management with high urgency performed in order to avoid the collision of vehicles, unusual shocking generating to the body, destruction of vehicles component parts, etc., for example here, and general processing is control management performed when the other processing, i.e., vehicles, usually runs.

[0068]First, general processing is explained based on drawing 2 – drawing 5. Drawing 2 is a block diagram which expresses with a functional block the control management performed in manager ECU10. As shown in the figure, the control management by manager ECU10 has four hierarchies' composition, and the general processing is performed in the 1–3rd hierarchies.

[0069]First, the operation information of drivers, such as treading in of the accelerator pedal and brake pedal which were inputted via the communication line L2 for general information in the 1st hierarchy's whole vehicles operation deciding part from engine ECU6, According to the performance information of vehicles, such as the vehicle speed and an engine load, the traveling environment information showing physical relationship with the front vehicles inputted from the radar sensor 9, etc., the vehicles order acceleration (henceforth "the acceleration before and after a demand") demanded is set up.

[0070]Corresponding [namely,] to ON/OFF of the ACC switch which chooses the existence of the implementation of what is called ACC (Adaptive Cruise Control) control which performs traveling control of vehicles here according to a relation with the front vehicles measured by the radar sensor 9, The acceleration before and after a demand is set up.

[0071]When an ACC switch is OFF, specifically, It judges that that a driver runs vehicles by his operation wants, and the acceleration before and after a demand according to the stepping amount of the accelerator pedal which the accelerator pedal opening sensor detected, or the stepping amount of the brake pedal which the brake stroke sensor detected is set up.

[0072]On the other hand, when an accelerator pedal and a brake pedal are not broken into the ACC switch in the state of ON, a driver judges that the run by ACC control is wanted, and sets up the acceleration before and after a demand according to the distance between two cars and relative velocity with the front vehicles inputted from the radar sensor 9.

[0073]When the accelerator pedal or the brake pedal is stepped on in the state of ON of an ACC switch, A driver judges that running the run by ACC control to **–SU reflecting self volition wants, and acceleration before and after corresponding in the middle of the acceleration before and after [the two above–mentioned kinds of] a demand is set up as order [demand] acceleration.

[0074]Then, in the 2nd hierarchy's drive system and braking system operation deciding part. The wheel torque for realizing acceleration before and after a demand set up in the above–mentioned whole vehicles operation deciding part is computed, and the drive–system torque or braking system

torque for realizing this is computed as the demand drive-system torque as an indicator of operation, and demand braking system torque, respectively.

[0075]Based on the vehicle speed etc. which the speed sensor detected, the present running resistance is specifically presumed, and the wheel torque for realizing acceleration before and after a demand is computed based on this running resistance. When the wheel torque computed at this time takes a positive value, drive-system torque will be set up, and when taking a negative value, braking system torque will be set up.

[0076]Then, in the 3rd hierarchy's drive-system operation indicator deciding part. The engine torque for realizing demand drive-system torque determined in the above-mentioned drive system and braking system operation deciding part, A change gear ratio and a lock-up state (ON/OFF of a lock-up mechanism) are computed as the demand engine torque, demand change gear ratio, and demand lock-up state as an indicator of operation, respectively.

[0077]With reference to the shift map specifically beforehand set up based on the vehicle speed and the above-mentioned demand drive-system torque which the speed sensor detected, and lock-up MABBU, a demand change gear ratio and a demand lock-up state are set up. And the amount of input-torque adjustments which was inputted via the communication line L2 for general information from ATECU7 and which is mentioned later is deducted from the value which did division of the demand drive-system torque with the demand change gear ratio, What did division of this by the torque increase width ratio of the torque converter according to a demand lock-up state is set up as a demand engine torque.

[0078]And the demand engine torque set up in this way is transmitted to engine ECU6, further, demand braking torque is passed to ATECU7, the communication line L2 for general information is passed to brake ECU8, respectively, and a demand engine torque, a demand change gear ratio, and a demand lock-up state are transmitted.

[0079]In the above, the whole vehicles operation deciding part corresponds to the whole vehicles operation determination means, A drive system, a braking system operation deciding part, and a drive-system operation indicator deciding part correspond to an indicator deciding part of operation, and the function which transmits further each indicator of operation determined by the drive system, the braking system operation deciding part, and the drive-system operation indicator deciding part via the communication line L2 for general information corresponds to the function as a general information transmitting means.

[0080]Next, the general processing in engine ECU6 is explained. Drawing 3 is a block diagram which expresses with a functional block the control management performed in engine ECU6. As shown in the figure, the control management by engine ECU6 has four hierarchies' composition, and the general processing is performed mainly in the 1st and 2nd hierarchies.

[0081]First, in the 1st hierarchy's whole engine operation deciding part, the air content in a cylinder for realizing the above-mentioned demand engine torque inputted via the communication line L2 for general information from manager ECU10, the fuel quantity in a cylinder, and ignition timing are set up.

[0082]The fuel quantity in a cylinder is set up based on a demand engine torque, and, specifically, ignition timing is set to an engine speed value for an air-fuel ratio based on an engine speed value and suction air quantity based on suction air quantity, respectively. And the multiplication of the air-fuel ratio is carried out to the fuel quantity in a cylinder set up at this time, and the air content in a cylinder is set up.

[0083]Then, in the 2nd hierarchy's operation deciding part in an inlet pipe, the throttle opening and fuel oil consumption for realizing the above-mentioned fuel quantity in a cylinder are set up as a demand throttle opening and demand fuel oil consumption in consideration of operation within an inlet pipe, i.e., the delay of the air in an inlet pipe, adhesion of fuel, etc., respectively.

[0084]When setting up a demand throttle opening, the inverse model of the map which calculates the air content in a cylinder from a throttle opening is prepared beforehand, and, specifically, this is

referred to. And it asks for the throttle opening needed based on the air content in a cylinder at this time, and this is set up as a demand throttle opening.

[0085]On the other hand, when setting up demand fuel oil consumption, the map which calculated fuel oil consumption for the variation of the amount of fuel adhesion in the inlet pipe based on suction air quantity, engine water temperature, etc. as a parameter is prepared beforehand, and this is referred to. And the fuel oil consumption that the fuel quantity which subtracted the amount of fuel adhesion from fuel oil consumption turns into the above-mentioned fuel quantity in a cylinder is calculated, and this is set up as demand fuel oil consumption.

[0086]In this way, the ignition timing, the demand throttle opening, and demand fuel oil consumption which were set up are once inputted into the 4th hierarchy's engine important motion-control part. Then, in the 4th hierarchy's engine important motion-control part. When the important demand (critical information) of the important processing mentioned later is not inputted via the communication line L1 for critical information, the control command based on the above-mentioned ignition timing, the degree of between demand throttles, and demand fuel oil consumption is outputted to each corresponding actuator.

[0087]In the above, the whole engine operation deciding part and the operation deciding part in an inlet pipe correspond to a controlled variable computing means, and an engine important motion-control part corresponds to a control means. Next, the general processing in ATECU7 is explained. Drawing 4 is a block diagram which expresses with a functional block the control management performed in ATECU7. As shown in the figure, the control management by ATECU7 has five hierarchies' composition, and the general processing is performed mainly in the 1st – the 3rd and 4th hierarchies.

[0088]First, in the 1st hierarchy's whole AT operation deciding part, AT transmitting torque, AT setting-out gear ratio, and lock-up state instructions are set up according to the above-mentioned demand engine torque inputted via the communication line L2 for general information from manager ECU10, a demand change gear ratio, and a demand lock-up state.

[0089]In order to realize a demand change gear ratio, when transmission control needs to be performed newly, specifically according to the state of the present gearbox, AT setting-out gear ratio is set up in consideration of an acceptable gear ratio. For example, since AT4 of this example is a multi stage transmission, it takes into consideration the situation that another gear change is unacceptable during gear change implementation.

[0090]Since lock-up state instructions cannot make a lock-up mechanism turn on depending on a situation even if the demand lock-up state mentioned above is the demand which makes a lock-up mechanism turn on, they consider these situations and set up ON/OFF of a lock-up state.

[0091]Specifically, it is necessary during gear change to turn off a lock-up mechanism for shocking prevention. For this reason, even if a demand lock-up state is the demand which makes a lock-up mechanism turn on, when performing gear change newly, or in being under gear change now, lock-up state instructions are set as the lock-up state OFF, and it sets lock-up state instructions as the lock-up state ON except it.

[0092]Since the size of the torque transmitted with a multi stage transmission is decided by the engine torque, the lock-up state, and a change gear ratio, AT transmitting torque is set up based on these. Specifically, what carried out the multiplication of the torque increase width ratio of the torque converter according to a lock-up state and the change gear ratio according to AT setting-out gear ratio is set up as AT transmitting torque to a demand engine torque.

[0093]Then, in the 2nd hierarchy's whole oil pressure mechanism operation deciding part, the line pressure command and shift solenoid instructions which are the original pressure of AT control are set up in response to the result in the 1st hierarchy. In this case, since the gear ratio of AT is switched by ON/OFF of a shift solenoid, ON/OFF instructions of a shift solenoid are set up about shift solenoid instructions realize AT setting-out gear ratio which is the 1st hierarchy's result.

[0094]Since the torque which can be transmitted by AT is decided by the size of line pressure, the

line pressure command which can transmit AT transmitting torque certainly is set up. Specifically, this line pressure is computed from the line pressure command map according to AT transmitting torque beforehand set up for every gear ratio so that each clutch inside AT4 might not be slippery. [0095]Then, at the 3rd hierarchy's lock-up operation deciding part, the operation of the controlled variable in lock-up processing is performed, and the operation of the controlled variable in transmission control is performed by a shift operation deciding part. In a lock-up operation deciding part, it is ordered [when lock-up state instructions change,] lock-up clutch pressure so that a shock may not occur on vehicles, and a lock-up state may change gradually. The bonding pressure of a lock-up clutch the case where it is the maximum specifically A perfect lock-up ON state, The case where the bonding pressure of a lock-up clutch is the minimum is made into a perfect lock-up OFF state, In lock-up state instructions, in the case of a perfect lock-up OFF state, a perfect lock-up ON state or lock-up state instructions maintain the bonding pressure of the lock-up clutch as it is in OFF by ON. On the other hand, or lock-up state instructions are not perfect lock-up ON states in ON, when lock-up state instructions are not perfect lock-up OFF states in OFF, the bonding pressure of a lock-up clutch is risen or reduced with the inclination defined beforehand, respectively.

[0096]On the other hand, in a shift operation deciding part, the clutch pressure instructions for preventing a shift shock unusual at the time of gear change and clutch damage by fire and the amount of input-torque adjustments are computed. From a viewpoint of shift shock control, from a viewpoint of clutch burning prevention, the time which gear change takes is long, and its shorter one is desirable, and specifically, it sets up clutch pressure instructions so that gear change may be carried out in time of both tolerance level. This clutch pressure command value is beforehand set as the map according to AT transmitting torque and the vehicle speed.

[0097]However, in the field where the vehicle speed is high, the time of tolerance level may be unable to be set up from the viewpoint of shift shock control, and a viewpoint of clutch burning prevention. In this case, it is setting up the amount of input-torque adjustments and reducing an engine torque, and treatment which lowers AT transmitting torque is performed. Since reduction of this engine torque is performed by the instructions to engine ECU6 from manager ECU10, it sets up a required engine-torque reduction amount as an amount of input-torque adjustments to manager ECU10, and transmits it to manager ECU10 via the communication line L2 for general information. These preset values are beforehand set up as a map according to the vehicle speed.

[0098]On the other hand, the above-mentioned shift solenoid instructions, a line pressure command, and clutch pressure instructions are once inputted into the 5th hierarchy's gear change important motion-control part, and the above-mentioned lock-up pressure instructions are once inputted into the 5th hierarchy's lock-up important motion-control part. Then, in the 5th hierarchy's gearbox important motion-control part, and a lock-up important motion-control part. When the important demand (critical information) of the important processing mentioned later is not inputted via the communication line L1 for critical information, shift solenoid instructions, a line pressure command, clutch pressure instructions, and lock-up pressure instructions are outputted to each actuator corresponding as it is.

[0099]In the above, whole AT operation deciding part, the whole oil pressure mechanism operation deciding part, a lock-up operation deciding part, and a shift operation deciding part correspond to a controlled variable computing means, and a gearbox important motion-control part and a lock-up important motion-control part correspond to a control means. Next, the general processing in brake ECU8 is explained.

[0100]Drawing 5 is a block diagram which expresses with a functional block the control management performed in brake ECU8. As shown in the figure, the control management by brake ECU8 has four hierarchies' composition, and the general processing is performed mainly in the 2nd and 3rd hierarchies.

[0101]First, when the important demand (critical information) of the important processing later

mentioned to the 1st hierarchy's brake important motion-control part is not inputted via the communication line L1 for critical information. The above-mentioned demand braking torque inputted via the communication line L2 for general information from manager ECU10 is inputted into the 2nd hierarchy's whole brake motion-control part as it is. And in the whole brake operation deciding part, the brake hydraulic pressure required of each ring (four flowers) from this demand braking torque is set up.

[0102]Specifically by the whole brake operation deciding part, demand braking torque is converted into the instructions to the solenoid which adjusts brake hydraulic pressure. Then, in the 3rd hierarchy's wheel slip motion-control part, operation of an antilock mechanism and brake traction is carried out.

[0103]When the lock and wheelspin of a tire under run are detected based on the wheel speed of each ring, brake hydraulic pressure is fluctuated and, specifically, these are prevented. Especially in brake traction, the temperature of a solenoid is presumed based on brake operation time, and when it is judged that there is danger, such as an open circuit by heating, a brake traction inhibit flag is turned on. And each ring brake-hydraulic-pressure instructions for which it opted at this time are outputted to an actuator (solenoid).

[0104]In the above, the whole brake operation deciding part corresponds to a controlled variable computing means, and a wheel slip motion-control part corresponds to a control means. Next, important processing is explained based on the flow chart of drawing 2 - drawing 5 and drawing 6 - drawing 21.

[0105]Two kinds, the processing for which important processing transmits the operational request (critical information) to other ECUs, and the processing which controls by receiving the operational request (critical information) from other ECUs, exist. First, the important processing by manager ECU10 is explained.

[0106]As shown in drawing 2, the important processing by manager ECU10 is only processing which computes the operational request to other ECUs, and is performed on the 1st and 4th hierarchies. This example explains ACC control to an example. First, the indicator of the engine 2, the gearbox 4, and the brake equipment 5 according to the danger of the collision to front vehicles of operation is set up in the 1st hierarchy's whole vehicles operation deciding part. This processing is shown in the flow chart of drawing 6.

[0107]First, the time to a collision is presumed based on the distance between two cars and relative velocity of the front vehicles and self-car which were inputted via communication line L' from the radar sensor 9 (S110). This is time until the distance between two cars becomes zero, when a run is continued, while a self-vehicle and front vehicles have been this relative velocity, and it computes it by doing division of the distance between two cars with relative velocity.

[0108]Next, it is judged whether the time to a collision is below a slowdown implementation threshold (S120). It is for judging with being beforehand set up as an index at the time of judging whether a slowdown is required, and this slowdown implementation threshold having the high danger of a collision, and needing to be slowed down, if the time to a collision is below the slowdown implementation threshold concerned. Specifically, this judgment is performed with reference to the map which set up the slowdown implementation threshold beforehand according to the relative velocity and the distance between two cars of a self-vehicle and front vehicles. This slowdown implementation threshold becomes large, when relative velocity is large (forward vehicle both twists also have a quick self-vehicle, and that speed difference is large), and when the distance between two cars is short.

[0109]When judged with the time to a collision being longer than a slowdown implementation threshold, and (S120:NO), It judges that the slowdown with it is unnecessary, all of the engine sudden deceleration flag set up beforehand, a gearbox sudden deceleration flag, and a brake sudden deceleration flag are turned OFF, and processing is ended (S130). [the low danger of a collision and] [urgent] Therefore, reduction control is not carried out in this case.

[0110]On the other hand, when judged with the time to a collision being below a slowdown implementation threshold, it judges that (S120:YES) and an urgent slowdown are required, and required deceleration (required deceleration) is computed at this time (S140). This required deceleration is set up according to the time to a collision, and the difference of a slowdown implementation threshold.

[0111]And this required deceleration and engine realizable deceleration are measured, and it is judged whether required deceleration is below [engine realizable] deceleration (S150). This engine realizable deceleration as used in the present vehicle speed means deceleration realizable by operating the deceleration which becomes possible by engine control, i.e., a throttle opening, ignition timing, fuel oil consumption, etc., when the gear ratio of a gearbox is most set to the high side.

[0112]And when judged with required deceleration being below [engine realizable] deceleration at this time, it judges that a slowdown is possible only by (S150:YES) and engine control, and an engine sudden deceleration flag is turned on, and both a gearbox sudden deceleration flag and a brake sudden deceleration flag are turned off (S160). Therefore, a slowdown is performed by only engine control in this case. For this reason, the shock produced on vehicles is stopped comparatively small.

[0113]On the other hand, when judged with required deceleration being larger than engine realizable deceleration in S150, (S150:NO), Only by engine control, it judges that a desired slowdown is not attained, and required deceleration and gearbox realizable deceleration are measured continuously, and it is judged whether required deceleration is below [gearbox realizable] deceleration (S170). This gearbox realizable deceleration means the deceleration which can be realized in the feasible gear ratio for every vehicle speed set up in the range [OBAREBU / range / an engine] when the gear ratio by the side of a low is set up most.

[0114]When judged with the case where required deceleration is smaller than this gearbox realizable deceleration, and (S170:YES), It judges that a slowdown is possible by engine control and gearbox control, an engine sudden deceleration flag and a gearbox sudden deceleration flag are turned on, and a brake sudden deceleration flag is turned off (S180). Therefore, a slowdown is performed by engine control and gearbox control in this case. Therefore, it is expected that the shock produced on vehicles becomes somewhat large rather than the case of only the engine control mentioned above by the change of a gear ratio.

[0115]On the other hand, in S170, when judged with required deceleration being larger than gearbox realizable deceleration, only by (S170:YES), engine control, and gearbox control, it judges that a desired slowdown is not attained and the slowdown by brake control is performed further. That is, engine sudden deceleration flags, gearbox sudden deceleration flags, and all the brake sudden deceleration flags are turned ON (S190). Therefore, although it is also expected that the comparatively big shock by operation of the brake equipment 5 occurs on vehicles in this case, in order to avoid a collision, suppose that it is unavoidable.

[0116]As mentioned above, if the engine 2, the gearbox 4, and the indicator of the brake equipment 5 of operation are set up on the 1st hierarchy, these each setup information will be directly transmitted to the 4th hierarchy's amount calculation part of engine control, gearbox controlled-variable calculation part, and amount calculation part of brake control, respectively. And in the 4th hierarchy, processing which became independent, respectively in the amount calculation part of engine control, the gearbox controlled-variable calculation part, and the amount calculation part of brake control is performed.

[0117]First, processing by the amount calculation part of engine control is explained. Processing by the amount calculation part of engine control is carried out when the engine sudden deceleration flag mentioned above is ON, and it is determined that a throttle opening, ignition timing, fuel oil consumption, etc. will realize required deceleration. This processing is shown in the flow chart of drawing 7.

[0118]First, with reference to the gearbox sudden deceleration flag mentioned above (S210), it is

judged whether the gearbox sudden deceleration flag concerned is ON (S220). And since (S220:YES) engine realizable deceleration is below required deceleration when judged with a gearbox sudden deceleration flag being ON, Driving force with an engine is judged that it is required to use zero that it should slow down in the range possible for the time being, throttle opening full-close instructions and fuel cut instructions are outputted (S230), and these are transmitted to engine ECU6 via the communication line L1 for critical information.

[0119]Since (S220:NO) engine realizable deceleration is larger than required deceleration on the other hand when judged with a gearbox sudden deceleration flag being OFF in S220, It judges that the controlled variable for the torque reduction by engine control needs to compute concretely, and the engine minimum torque is computed first (S240). This engine minimum torque as used in the present engine speed value means throttle full close and the engine torque realized when a fuel cut is carried out, and it is computed from the map which set up the engine speed value beforehand as a parameter.

[0120]Then, compute the engine-torque deviation which is a difference with the demand engine torque set to this engine minimum torque by the above-mentioned general processing (S250), and this engine-torque deviation is compared with an angle-of-delay decision threshold, It is judged whether an engine-torque deviation is more than an angle-of-delay decision threshold (S260). When Vehicle Control Sub-Division shifts this engine-torque deviation from general processing to important processing, it means whether it is necessary to realize how much torque reduction from the engine torque at the time of general processing in the engine control in important processing. An angle-of-delay decision threshold is the index set up beforehand, in order to judge whether torque reduction control by the delay control of ignition timing is performed on the occasion of the torque reduction for this engine-torque deviation.

[0121]And when judged with an engine-torque deviation being smaller than an angle-of-delay decision threshold, for reduction of (S260:NO) and an engine torque, it judges that it is necessary not to dare to control ignition timing to the angle-of-delay side, and moves to S280. Not daring to perform ignition timing in this way depends the control by ignition timing on a not desirable Reason from viewpoints of fuel consumption etc. in order to perform torque reduction control which originally reduces fuel oil consumption and is performed in the state of the same fuel oil consumption, for example according to injection quantity control. On the other hand, in S260, when judged with an engine-torque deviation being more than an angle-of-delay decision threshold, ignition timing is set to the angle-of-delay side for reduction of (S260:YES) and an engine torque (S270). This ignition timing is determined by referring to the map which set up ignition retardation quantity by making an engine-torque deviation into a parameter. This ignition delay control is carried out in order to earn an early slowdown response, and since an engine-torque deviation will also become small if the demand engine torque by general processing falls, it returns to the ignition timing of a basis by the above-mentioned processing.

[0122]Then, the throttle opening for realizing required deceleration is set up (S280). This is computed from the map which set up the throttle opening beforehand according to an engine speed value and required deceleration. Instructions showing the throttle opening computed by the above processing, ignition timing, and the controlled variable of fuel oil consumption are transmitted to engine ECU6 via the communication line L1 for critical information. It is judged that it is not necessary to specify the thing in particular that is not set up among the three above-mentioned controlled variables by manager ECU10 side, and a thing suitable at engine ECU is set up.

[0123]Next, processing by a gearbox controlled-variable calculation part is explained. Processing by a gearbox controlled-variable calculation part is carried out when the gearbox sudden deceleration flag mentioned above is ON, and it is determined that a demand change gear ratio and a demand lock-up state will realize required deceleration. This processing is shown in the flow chart of drawing 8.

[0124]First, throttle opening full close and the actual condition possible deceleration realized at the

time of a fuel cut are computed (S300). In a present change gear ratio and lock-up state, this actual condition possible deceleration shows the size of deceleration realizable only with the slowdown treatment in an engine, and is set up according to a change gear ratio, a lock-up state, and the vehicle speed.

[0125]Then, a gearbox decelerating deviation is computed as a difference of actual condition possible deceleration and required deceleration (S310), and the size is judged (S320). And when it judges that a gearbox decelerating deviation is [the required deceleration] smaller than more than zero, i.e., actual condition possible deceleration, it judges that required deceleration is realizable only with (S320:NO) and the slowdown treatment in an engine, and processing is ended.

[0126]On the other hand, when a gearbox decelerating deviation is judged as less than zero, i.e., actual condition possible deceleration, being below required deceleration in S320, (S320:YES), It is judged that the controlled variable for the torque reduction by transmission control needs to compute concretely, First, the deceleration at the time of setting up the change gear ratio which can be set up in the range [OBAREBU / range / to the demand change gear ratio of the actual condition by general processing of a just before] by a lock-up OFF state is presumed for every gear ratio, and this is computed as presumed gearbox deceleration (S330). This presumed gearbox deceleration is obtained by referring to a change gear ratio, a lock-up state, and the decelerating map beforehand set up according to the vehicle speed.

[0127]And the gear ratio and the lock-up state of realizing this presumed change-gear-ratio deceleration are set up as a demand change gear ratio and a demand lock-up state, respectively (S340), and it transmits to ATECU7 via the communication line L1 for critical information (S350). Next, processing by the amount calculation part of brake control is explained.

[0128]Processing by the amount calculation part of brake control is carried out when the brake sudden deceleration flag mentioned above is ON, and it is determined that demand braking torque will realize required deceleration. This processing is shown in the flow chart of drawing 9. First, with reference to the braking torque map beforehand set up according to the vehicle speed and required deceleration, the braking torque for realizing required deceleration is computed (S410).

[0129]Then, this braking torque is compared with the demand braking torque of the actual condition by general processing of a just before, the larger one of it is set up as demand braking torque (S420), and it transmits to brake ECU8 via the communication line L1 for critical information (S430). The amount calculation part of engine control, a gearbox controlled-variable calculation part, and the amount calculation part of brake control correspond above at a controlled variable calculating means, An indicator of operation is determined in the whole vehicles operation deciding part, and the function which calculates the controlled variable which became independent, respectively in the amount calculation part of engine control, the gearbox controlled-variable calculation part, and the amount calculation part of brake control, and transmits via the communication line L1 for critical information corresponds to the function as 2nd critical information transmitting means.

[0130]Next, the important processing which requires the operation to other ECUs in engine ECU6 is explained. Drawing 3 is mainly concerned with this important processing, it is carried out on the 3rd hierarchy, and is carried out along with the flow chart of drawing 10. Here explains to an example the processing for which only the short period of time accompanying mode switching turns off a lock-up state immediately, in order to control shocking generating of the vehicles by sudden change of the engine torque at the time of a combustion mode change.

[0131]First, with reference to the air-fuel ratio within the past predetermined time in general processing, transition of combustion mode is investigated using the information inputted into the 3rd hierarchy's other component operating-command parts via the communication line L2 for general information, and the 1st hierarchy's whole engine operation deciding part. And it is judged whether the homogeneous combustion mode in which fuel is deeper than a change (the theoretical air fuel ratio near [i.e.,]) or theoretical air fuel ratio of combustion mode, and the stratification combustion mode in which fuel is thinner than theoretical air fuel ratio are changed into past predetermined time

(S510). The suitable value of the above-mentioned past predetermined time is beforehand set up based on the length of a torque sudden change period.

[0132]And when judged with the change of these combustion modes not being made, the shock of (S510:NO) and vehicles judges that it does not generate, and ends processing. On the other hand, when judged with the change of combustion mode being made, a lock-up-off demand is set up for the shocking control to (S510:YES) and vehicles (S520), and this demand is transmitted to ATECU7 via the communication line L1 for critical information.

[0133]In the above, other component operating-command parts perform predetermined processing, a lock-up-off demand is set up, and the function transmitted via the communication line L1 for critical information which transmits this to ATECU7 via the communication line L1 for critical information corresponds to the function as a critical information transmitting means.

[0134]Next, the important processing which requires the operation to other ECUs in ATECU6 is explained. Drawing 4 is mainly concerned with this, it is carried out on the 4th hierarchy, and is carried out along with the flow chart of drawing 11. Here, when the clutch of AT4 is slippery too much by a certain factor (it is got blocked and is an engine racing state), the processing for escaping from this state is explained to an example.

[0135]First, a presumed gearbox output rotational frequency is computed based on the information inputted into the 4th hierarchy's other component operating-command parts via the shift operation deciding part of the 3rd hierarchy of drawing 4 who mentioned above (S610). To transmission input rotating speed, this presumed gearbox output rotational frequency is before and after gear change, when it is under gear change, and it is obtained by carrying out the multiplication of the change gear ratio of a gear ratio with a large change gear ratio, and the change gear ratio of the gear ratio of the present when it is not under gear change.

[0136]Then, the gearbox output rotational frequency deviation which is a difference of a presumed gearbox output rotational frequency and a actual gearbox output rotational frequency is computed (S620), and it is judged whether a gearbox output rotational frequency deviation is larger than a racing decision threshold (S630). Here, a racing decision threshold is an index for judging whether it is an engine racing state.

[0137]And when a gearbox output rotational frequency deviation is below a racing decision threshold, it judges with having (S630:NO) and not an engine racing state but no problem, and processing is ended. On the other hand, in S630, when judged with a gearbox output rotational frequency deviation being larger than a racing decision threshold, it is judged as (S630:YES) and an engine racing state, and this is coped with.

[0138]First, a gearbox output rotational frequency deviation is compared with an ignition angle-of-delay threshold, and it is judged whether a gearbox output rotational frequency deviation is larger than an ignition angle-of-delay threshold (S640). Here, an ignition angle-of-delay threshold is the index set up beforehand, in order to judge whether it faces performing reduction of an engine torque and torque reduction control by the delay control of ignition timing is performed in order to escape from an engine racing state.

[0139]And when judged with a gearbox output rotational frequency deviation being below an ignition angle-of-delay threshold, (S640:NO) and suitable ignition retardation quantity are set up (S650). In this case, it is a slight engine racing state, and it judges for a short period of time that a return in the usual state is possible, treatment which lowers torque by the ignition angle of delay is carried out, and it limits to the treatment maintained so that it may not fall into a serious engine racing state. This ignition retardation quantity is set up by making an engine racing state from a real vehicle examination, and calculating a suitable value, and the same value is used for it throughout the run state.

[0140]Then, a gearbox output rotational frequency deviation is compared with a throttle and a fuel operation threshold, and it is judged whether a gearbox output rotational frequency deviation is larger than this throttle and fuel operation threshold (S660). Here, a throttle and a fuel operation

threshold are the indices set up beforehand, in order to judge whether it faces performing reduction of driving torque in order to escape from an engine racing state, and throttle opening control or fuel injection control needs to drop driving torque thoroughly.

[0141]And when judged with a gearbox output rotational frequency deviation being below a throttle and a fuel operation threshold, setting out which carries out a fuel cut in a half cylinder among (S660:NO) and all the cylinders is performed (S670). In this case, it is an engine racing state of a degree in the middle, and even if it does not drop driving torque thoroughly, it judges that a return in the usual state is possible, and fuel cut treatment in a half cylinder is carried out among all the cylinders, and it limits to the treatment maintained so that it may not fall into a serious engine racing state.

[0142]On the other hand, when judged with a gearbox output rotational frequency deviation being larger than this throttle and fuel operation threshold in S660, instructions of (S660:YES), throttle full close, and a fuel cut are set up (S680). In this case, the engine racing state is progressing seriously, while it has been in the state out of which torque has come, it judges that a return in the usual state is impossible, and it changes into the state where an engine torque is not once generated by throttle – and a fuel cut.

[0143]And the order information set up as mentioned above is outputted to engine ECU6 via the communication line L1 for critical information (S690). In the above, other component operating-command parts perform predetermined data processing, and the function which transmits each controlled variable which is the result of an operation to engine ECU6 via the communication line L1 for critical information corresponds to the function as a critical information transmitting means.

[0144]Next, the important processing which requires the operation to other ECUs in brake ECU8 is explained. Drawing 5 is mainly concerned with this, it is carried out on the 4th hierarchy, and an example of the processing is shown [operational request / to the gearbox] in the flow chart of drawing 13 about the operational request to drawing 12 and an engine.

[0145]First, the operational request to a gearbox is explained based on drawing 12. Here, in spite of un-being under braking, when a wheel locks by engine braking, the processing for escaping from this state is explained to an example. First, based on the wheel speed of particulars, it is judged whether based on the information inputted into the 4th hierarchy's shift operation commanding part via the whole brake operation deciding part of the 2nd hierarchy of drawing 5 who mentioned above, the wheel locks during un-braking (S710). the case where it is judged with the wheel not locking at this time -- (S710:NO) -- processing is ended as it is.

[0146]When judged with the wheel locking on the other hand, in order to judge that the wheel locks by (S710:YES) and engine braking and to lower the braking torque by engine braking, A lock-up release request and the operation demand of the up shifting of a change gear ratio are set up (S720), and these demands are transmitted to ATECU7 via the communication line L1 for critical information (S730).

[0147]Next, the operational request to an engine is explained. Here, when brake equipment does not operate normally with heat, the processing for stopping vehicles in the state where brake equipment is not operated is explained to an example. First, based on the information inputted into the 4th hierarchy's engine performance commanding part via the whole brake operation deciding part of the 2nd hierarchy of drawing 5 who mentioned above, it is judged whether it goes into brake traction control mode now (S810). the case where it is judged with not going into brake traction control mode at this time -- (S810:NO) -- processing is ended as it is.

[0148]On the other hand, when judged with going into brake traction control mode, it is judged whether (S810:YES), then the brake traction inhibit flag set up beforehand are set to ON (S820). the case where it is judged with the brake traction inhibit flag being come by off at this time -- (S820:NO) -- processing is ended as it is.

[0149]On the other hand, when judged with the brake traction inhibit flag being set to ON, (S820:YES) and a fuel cut demand are set up (S830), and this demand is transmitted to engine ECU6

via the communication line L1 for critical information (S840). Above a gearbox operating-command part and an engine performance commanding part perform predetermined data processing, and the function which transmits each controlled variable which is the result of an operation to ATECU7 and engine ECU6 via the communication line L1 for critical information corresponds to the function as a critical information transmitting means.

[0150]Next, each ECU explains the important processing carried out in response to the instructions from other ECUs. This important processing is carried out in engine ECU6, ATECU7, and brake ECU8. First, processing by engine ECU6 is explained. Processing by engine ECU6 is carried out on the 4th hierarchy of drawing 3, and the procedure is shown in the flow chart of drawing 14.

[0151]First, it is judged from other ECUs (manager ECU10, ATECU7, brake ECU8) whether there is any input of critical information to the 4th hierarchy's engine important motion-control part via the communication line L1 for critical information (S910). At this time, when judged with there being no input of critical information, the demand of (S910:NO), the throttle opening by general processing, fuel oil consumption, and ignition timing is outputted to an actuator (S920).

[0152]Since it is understood as it being the information which requires (S910:YES) and torque reduction on the other hand when judged with there being an input of critical information, In the required power by general processing, and the critical information from manager ECU10, ATECU7, and brake ECU8, Most, an engine torque sets up instructions of the throttle opening set as low torque, fuel oil consumption, and ignition timing, and a safety side that is, outputs to an actuator (S930).

[0153]Next, processing by ATECU7 is explained. Processing by ATECU7 is carried out on the 5th hierarchy of drawing 4, and drawing 15 and gear change important operation are shown for the procedure of lock-up important operation in the flow chart of drawing 16 among the processing. First, the processing about lock-up important operation, As it is carried out in the lock-up important motion-control part of the 5th hierarchy who showed drawing 4 and is shown in drawing 15, First, it is judged from other ECUs (manager ECU10, engine ECU6, brake ECU8) whether there is any input of critical information to a lock-up important motion-control part via the communication line L1 for critical information (S1010). At this time, when judged with critical information not being inputted, (S1010:NO) and lock-up pressure instructions of general processing are outputted to an actuator as it is (S1020).

[0154]On the other hand, when judged with instructions of lock-up opening being inputted from brake ECUmanager ECU10, engine ECU6, or 8 as critical information, (S1010:YES), Lock-up pressure instructions which will be in a perfect lock-up OFF state promptly are outputted to an actuator (S1030).

[0155]Next, as processing about gear change important operation is performed in the gear change important motion-control part of the 5th hierarchy of drawing 4 and it is shown in drawing 16, First, it is judged from other ECUs (manager ECU10, engine ECU6, brake ECU8) whether there is any input of critical information to a gear change important motion-control part via the communication line L1 for critical information (S1110). At this time, when judged with the important operational request not being inputted, the request command of (S1110:NO) and general processing is outputted to an actuator as it is (S1120).

[0156]On the other hand, when judged with the instructions about gear change being inputted from brake ECUmanager ECU10, engine ECU6, or 8 as critical information, the gear ratio according to (S1110:YES) and the instructions concerned is set up (S1130). In this case, even if it is a case where another gear change is carried out, for example by the last general processing, gear change by this processing will be carried out compulsorily. A big shock may come out or a clutch may damage such gear change. For this reason, although it may be the processing which is not carried out in general processing, Since it will always be in throttle full close and a fuel cut state by engine ECU6 by processing by manager ECU10 and brake ECU8, Since transmitting torque is small, in order that a shock may require being stopped comparatively small and urgency, even if it is big and

shocking compared with general processing, from unavoidable Reasons, the shifting request concerned is accepted as it is, and is carried out.

[0157]However, since it is necessary to set up clutch pressure and line pressure so that a shock may become small if possible and clutch breakage can be prevented in this case, It outputs to the shift solenoid instructions for realizing such setting out, a line pressure command, and a clutch pressure instruction actuator (S1140). These line pressure commands and clutch pressure instructions are carried out by referring to the map set up for every gear change kind tuned up with the real vehicle.

[0158]Next, processing by brake ECU8 is explained. Processing by brake ECU8 is carried out on the 1st hierarchy of drawing 5. In this processing, from other ECUs (manager ECU10, engine ECU6, ATECU7). When there is no input of critical information to the 1st hierarchy's brake important motion-control part via the communication line L1 for critical information, the demand braking torque of general processing is set up, when there is an input of critical information, the demand braking torque is set up, and it is processed by general processing after that.

[The 2nd working example] Unlike the 1st working example that mentioned the automatic transmission above in the point constituted not as the multi stage transmission (AT) 4 but as nonstep variable speed gear (henceforth "CVT") 4', this example is the same as that of the 1st working example almost about other composition. For this reason, the portion from which the contents differ by changing AT4 into CVT4' in this way, That is, general processing by CVTECU7' which controls CVT4', important processing in connection with CVT4' within manager ECU10, The setting processing of the critical information transmitted to engine ECU6 from CVTECU7' and the processing which engine ECU6 carries out based on the critical information from CVTECU7' are explained.

[0159]First, the general processing by CVTECU7' is explained. Drawing 17 is a block diagram which expresses with a functional block the control management performed in CVTECU7'. As shown in the figure, the control management by CVTECU7' has four hierarchies' composition, and the general processing is performed mainly in the 1st, 2nd, and 4th hierarchies.

[0160]First, in the 1st hierarchy's whole CVT operation deciding part, lock-up state instructions, a CVT set gear ratio, and CVT transmitting torque are set up according to the demand engine torque inputted via the communication line L2 for general information from manager ECU10, a demand change gear ratio, and a demand lock-up state, respectively.

[0161]In order to realize a demand change gear ratio, when transmission control needs to be performed newly, specifically according to the state of the present gearbox, a CVT set gear ratio is set up in consideration of an acceptable change gear ratio. For example, OBAREBU prevention etc. are taken into consideration. Since lock-up state instructions cannot make a lock-up mechanism turn on depending on a situation even if the demand lock-up state mentioned above is the demand which makes a lock-up mechanism turn on, they consider these situations and set up lock-up state instructions. Specifically with the low vehicle speed, it is necessary to turn off a lock-up mechanism for engine failure prevention. For this reason, even if a demand lock-up state is the demand which makes a lock-up mechanism turn on, in a low vehicle speed region, lock-up state instructions are set as the lock-up state OFF, and lock-up state instructions are set as the lock-up state ON except it.

[0162]Since the size of the torque transmitted by CVT4' with an engine torque, a lock-up state, and a change gear ratio is decided, CVT transmitting torque is set up based on these. Specifically, what carried out the multiplication of the torque increase width ratio and CVT set gear ratio of the torque converter according to a lock-up state is set up as CVT transmitting torque to an engine torque.

[0163]In the 2nd continuing hierarchy, lock-up processing by a lock-up operation deciding part and gear change processing by a gearbox operation deciding part are performed. First, at a lock-up operation deciding part, the operation of the controlled variable in lock-up processing is performed, and the operation of the controlled variable in gear change processing is performed by a gearbox

operation deciding part.

[0164]In a lock-up operation deciding part, it is ordered [when lock-up state instructions change,] lock-up clutch pressure so that a shock may not occur, and a lock-up state may change gradually. The bonding pressure of a lock-up clutch the case where it is the maximum specifically A perfect lock-up ON state, The case where the bonding pressure of a lock-up clutch is the minimum is made into a perfect lock-up OFF state, In lock-up state instructions, in the case of a perfect lock-up OFF state, a perfect lock-up ON state or lock-up state instructions maintain the bonding pressure of the lock-up clutch as it is in OFF by ON. On the other hand, or lock-up state instructions are not perfect lock-up ON states in ON, when lock-up state instructions are not perfect lock-up OFF states in OFF, the bonding pressure of a lock-up clutch is risen or reduced with the inclination defined beforehand, respectively.

[0165]Next, in a gearbox operation deciding part, the Bligh Mari pressure instructions for preventing a shift shock and a slide unusual at the time of gear change, secondary pressure instructions, and the amount of input-torque adjustments are computed. Since a change gear ratio is decided by balance of primary ** and secondary pressure, it is a range to which a CVT input torque is told, without a slide arising within CVT4', and, specifically, both are set up. This setting out refers to the map which set up primary ** and secondary pressure according to the CVT input torque, These primary ** and secondary pressure are set up, and it is carried out by adding the feedback term that the difference of a actual CVT change gear ratio calculable from the ratio of a CVT set gear ratio to input-and-output number of rotations to this becomes small.

[0166]Then, in the 4th hierarchy's gear change important motion-control part, and a lock-up important motion-control part. When the demand (critical information) of the important processing mentioned later is not inputted via the communication line L1 for critical information, primary *****, secondary pressure instructions, and lock-up pressure instructions are outputted to an actuator corresponding as it is.

[0167]In the above, a whole CVT operation deciding part, a lock-up operation deciding part, and a shift operation deciding part correspond to a controlled variable computing means, and a gearbox important motion-control part and a lock-up important motion-control part correspond to a control means. Next, the important processing which manager ECU10 performs to CVTECU7' is explained.

[0168]This important processing is carried out in the gearbox controlled-variable operation part of the manager control section of drawing 2, when the gearbox sudden deceleration flag described in the 1st working example is ON, and a demand change gear ratio and a demand lock-up state are determined that it will realize required deceleration. This processing is shown in the flow chart of drawing 18.

[0169]First, throttle opening full close and the actual condition possible deceleration realized at the time of a fuel cut are computed (S1200). In a present change gear ratio and lock-up state, this actual condition possible deceleration shows the size of deceleration realizable only with the slowdown treatment in an engine, and is set up according to a change gear ratio, a lock-up state, and the vehicle speed.

[0170]Then, a gearbox decelerating deviation is computed as a difference of actual condition possible deceleration and required deceleration (S1210), and the size is judged (S1220). And when it judges that a gearbox decelerating deviation is [the required deceleration] smaller than more than zero, i.e., actual condition possible deceleration, it judges that required deceleration is realizable only with (S1220:NO) and the slowdown treatment in an engine, and processing is ended.

[0171]On the other hand, when a gearbox decelerating deviation is judged as less than zero, i.e., actual condition possible deceleration, being below required deceleration in S1220, (S1220:YES), It judges that the controlled variable for the torque reduction by transmission control needs to compute concretely, and the maximum serious ** machine deceleration at the time of setting up the change gear ratio which can be first set up in the range [OBAREBU / range / to the demand change gear ratio of the actual condition by the last general processing] by a lock-up OFF state is

computed (S1230). This maximum gearbox deceleration is obtained by referring to a change gear ratio, a lock-up state, and the decelerating map beforehand set up according to the vehicle speed. [0172]And the gear ratio and the lock-up state of realizing the maximum change-gear-ratio deceleration are set up as a demand change gear ratio and a demand lock-up state, respectively (S1240), and it transmits to CVTECU7' via the communication line L1 for critical information (S1250). Next, the important processing which requires the operation to other ECUs in CVTECU7' is explained.

[0173]Here, when adopting CVT as an automatic transmission, a change gear ratio from a viewpoint that returning to the low side most is desirable, by stop. When a change gear ratio cannot be most returned to a low by stop by a slam on the brake, assistance for returning a change gear ratio to a low by raising engine torque is carried out. This processing is carried out along with the flow chart of drawing 19 in the other component commanding parts of the 3rd hierarchy of drawing 17.

[0174]First, a standard change gear ratio is calculated based on the quantity of state of the vehicles inputted into other component commanding parts via the whole CVT operation deciding part from the communication line L2 for general information (S1310). This standard change gear ratio is an index for judging whether a change gear ratio can return to the low side most by that stop to the present vehicle speed, and the vehicle speed is beforehand set up as a parameter.

[0175]Then, this standard change gear ratio is compared with the present change gear ratio of CVT4', and it is judged whether the present change gear ratio is in the high side from a standard change gear ratio (S1320). At this time, when judged with there being no present change gear ratio in the high side from a standard change gear ratio, it judges that gear change only by (S1320:NO) and CVT4' is possible, and processing is ended as it is.

[0176]It judges that gear change only by (S1320:YES) and CVT4' is impossible on the other hand when judged with the present change gear ratio being in the high side from a standard change gear ratio, and assistance by engine control is required, and a fuel increase-in-quantity demand is continuously set to throttle opening desired value (S1330). In this case, although the one where an engine torque is larger is good for moving a change gear ratio to the low side for this reason, since there is a possibility of falling into the situation which a car accelerates, for example in a slam on the brake when a throttle opening and fuel are increased too much greatly, as for these values, the suitable value is set up based on the real vehicle evaluation result.

[0177]And each value set up at this time is transmitted to engine ECU6 via the communication line L1 for critical information (S1340). In the above, other component operating-command parts perform predetermined data processing, and the function which transmits each controlled variable which is the result of an operation to engine ECU6 via the communication line L1 for critical information corresponds to the function as a critical information transmitting means.

[0178]Next, the important processing which other ECUs carry out is explained in response to the information from CVTECU7'. This important processing is carried out in engine ECU6 and CVTECU7'. First, processing by engine ECU6 is explained. Processing by engine ECU6 is carried out on the 4th hierarchy of drawing 3, and the procedure is shown in the flow chart of drawing 20.

[0179]First, it is judged whether there is any input of critical information from other ECUs to an engine important motion-control part via the communication line L1 for critical information (S1410). At this time, when judged with there being no input of critical information, the demand of (S1410:NO), the throttle opening by general processing, fuel oil consumption, and ignition timing is outputted to an actuator (S1420).

[0180]It is got [whether on the other hand, when judged with there being an input of critical information, (S1410:YES), then this critical information are only the inputs from CVTECU7', and] blocked, and it is judged whether there is any input of the critical information from manager ECU10 and brake ECU8 (S1430). When judged with this critical information not being only an input from CVTECU7' at this time, in (S1430:NO), the required power by general processing, and the critical information from manager ECU10 and brake ECU8, Instructions of the throttle opening most set as

low torque, fuel oil consumption, and ignition timing are set up, and it outputs to an actuator (S1440).

[0181]On the other hand, when judged with this critical information being only an input from CVTECU7', (S1430:YES), According to the information from CVTECU7', a throttle opening and fuel oil consumption are set up, the timing in general processing is set up about ignition timing, and it outputs to an actuator (S1450).

[0182]Next, processing by CVTECU7' is explained. Processing by CVTECU7' is carried out on the 4th hierarchy of drawing 17, and the procedure is shown in the flow chart of drawing 21. First, it is judged whether there is any input of the critical information which passed the communication line L1 for critical information from other ECUs (S1510). At this time, when judged with there being no input of critical information, instructions of (S1510:NO) and general processing are outputted to an actuator as it is (S1520).

[0183]When are judged with critical information being inputted and (S1510:YES) and this critical information are the things about gear change on the other hand, The change gear ratio according to the critical information concerned is set up (S1530), primary ** and secondary pressure for realizing the change gear ratio concerned are set up, and primary ***** showing these and secondary pressure instructions are outputted to an actuator (S1540).

[0184]Since it is the same as that of the case of AT4 shown in the 1st working example (drawing 15) about processing in case critical information is a thing about a lock-up state, explanation is omitted about this. In the vehicle control system applied to working example of this invention as stated above, When the critical information which requires emergency to other ECUs occurs in engine ECU6, ATECU7, CVTECU7', and brake ECU8, This critical information is directly transmitted to ECU applicable via manager ECU10 by the communication line L1 for critical information. For this reason, the control means of ECU which received the critical information concerned can control promptly a component (the engine 2, AT4, CVT4', brake equipment 5) corresponding based on this critical information. Therefore, in the conventional vehicle integrated control system, the response delay produced by passing manager ECU in detail is not generated, either.

[0185]Also in manager ECU10, when critical information occurs, A decision of the usual indicator of operation to each ECU through a drive system, a braking system operation deciding part, and a drive-system operation indicator deciding part is not made, but suppose that the control command or controlled variable corresponding to critical information is directly transmitted to each ECU. For this reason, it can be made to control promptly to the part to which the determination of this indicator of operation was abbreviated, and the control means of each ECU.

[0186]Since the communication line L1 for critical information which transmits critical information is constituted as a communication line for exclusive use, it is also rare for communicative traffic congestion to arise, and critical information can be transmitted more certainly and promptly. As a result, according to the vehicle integrated control system shown in each above-mentioned working example, quick management can be carried out to the state of emergency of vehicles, and that action can be kept stable.

[0187]As mentioned above, although working example of this invention was described, as long as an embodiment of the invention belongs to technical scope of this invention, without being limited to above-mentioned working example in any way, it cannot be overemphasized that various gestalten can be taken. For example, in above-mentioned working example, in order to explain the vehicle control system of this invention briefly, explained to the example the system for carrying out integrated control of the engine 2 which is a component of a vehicle drive system, AT4 or CVT4', and the brake equipment 5, but. For example, of course, this invention is applicable to the system which carries out integrated control of auxiliary machinery and various components in addition to this, such as an air-conditioner, similarly.

[Translation done.]

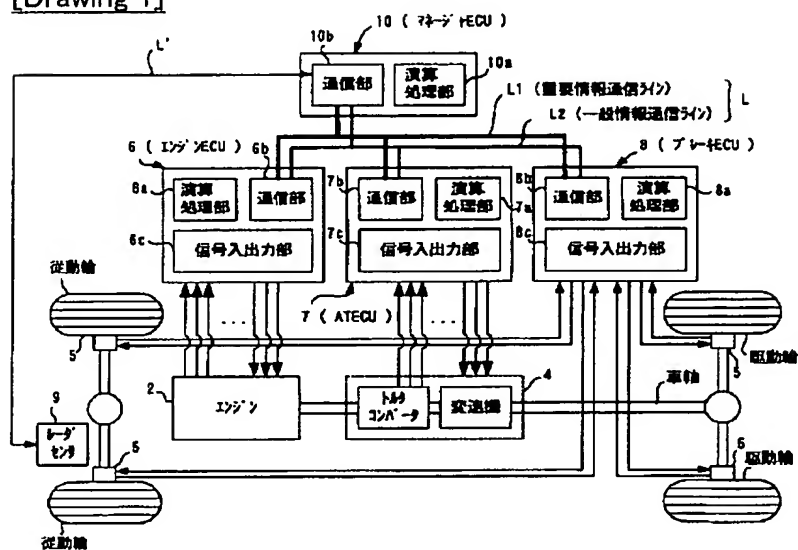
* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

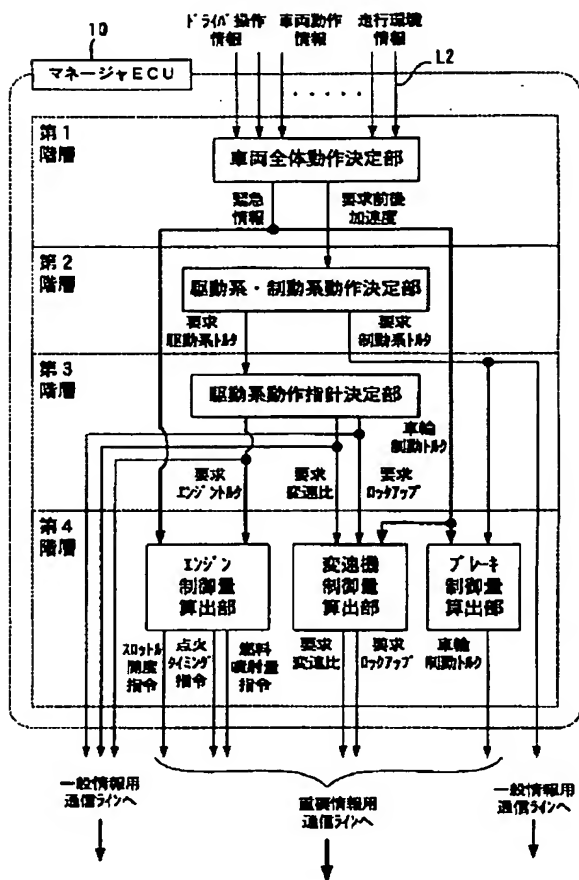
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

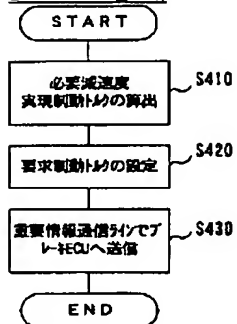
[Drawing 1]



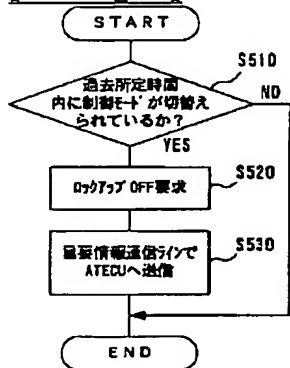
[Drawing 2]



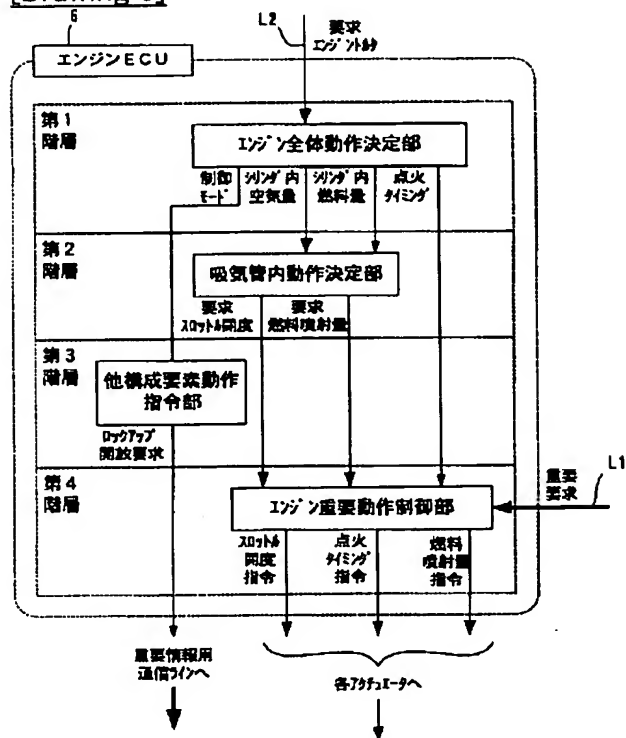
[Drawing 9]



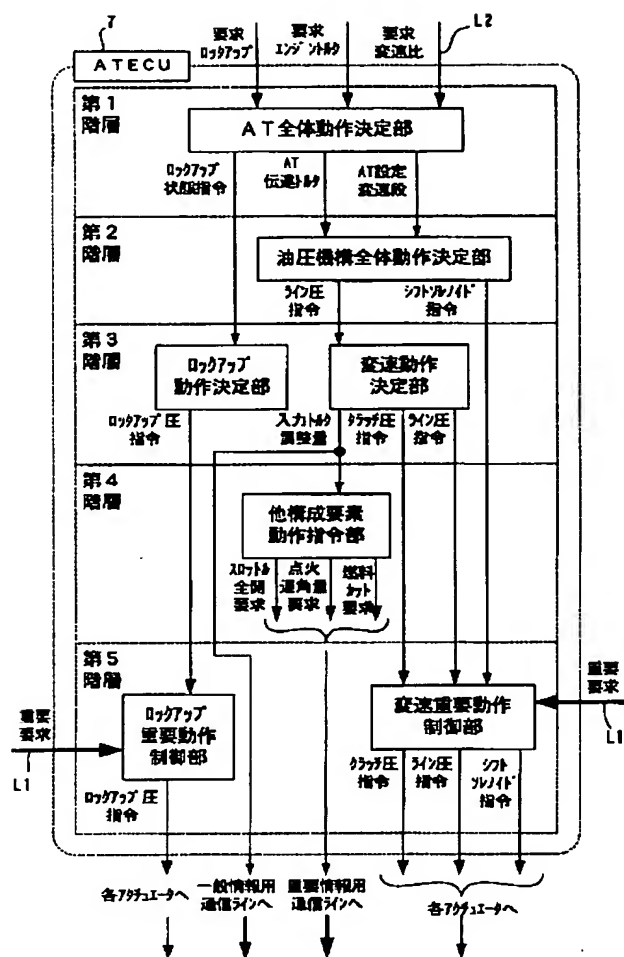
[Drawing 10]



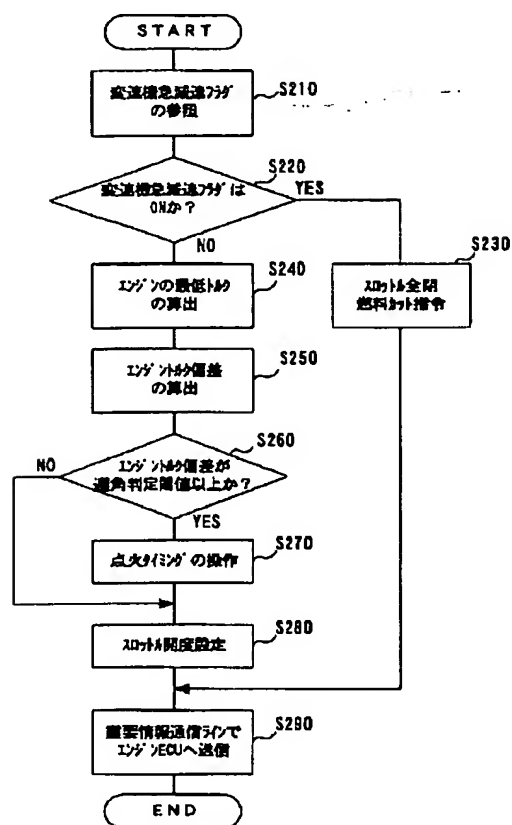
[Drawing 3]



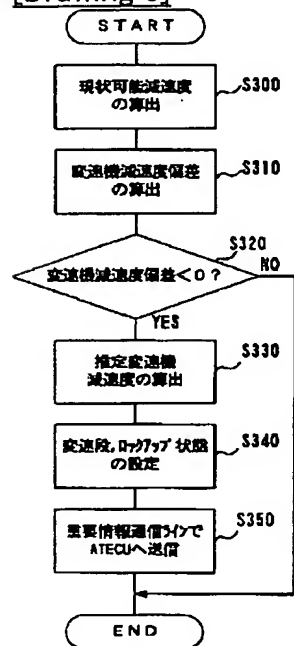
[Drawing 4]



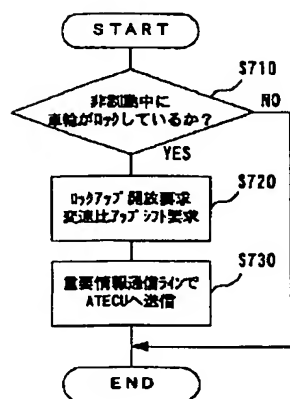
[Drawing 7]



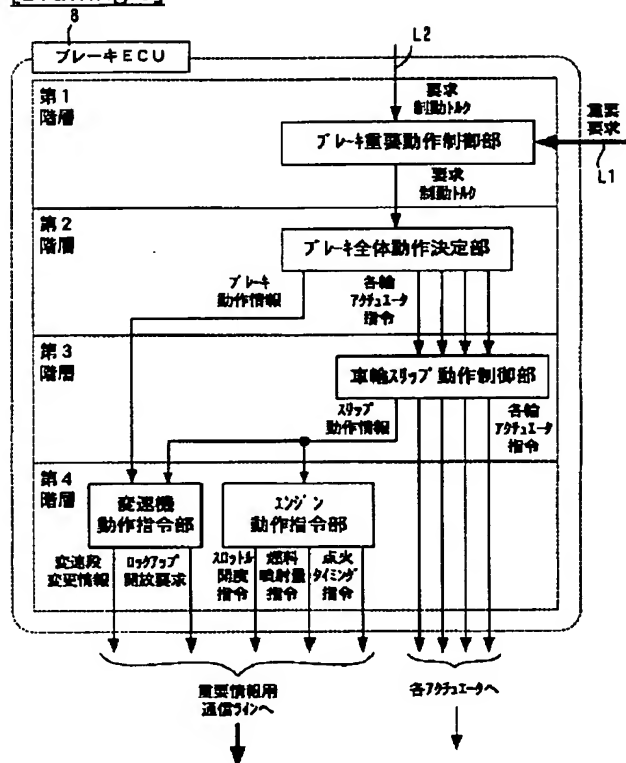
[Drawing 8]



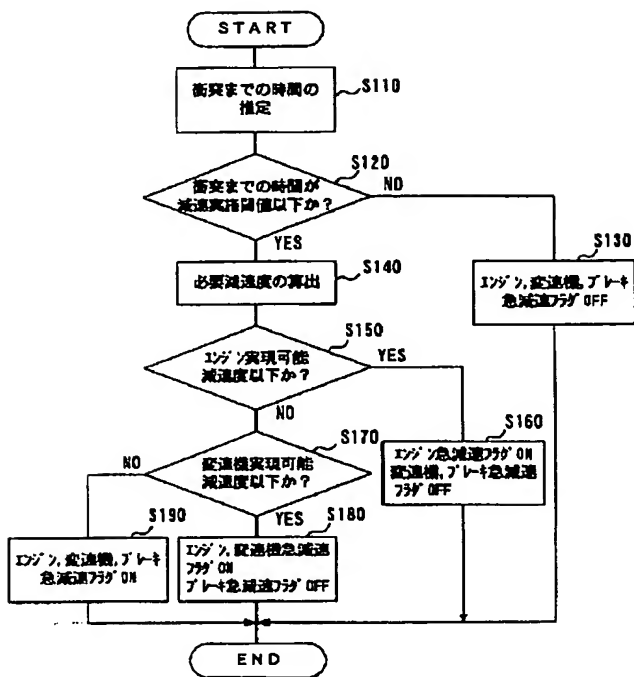
[Drawing 12]



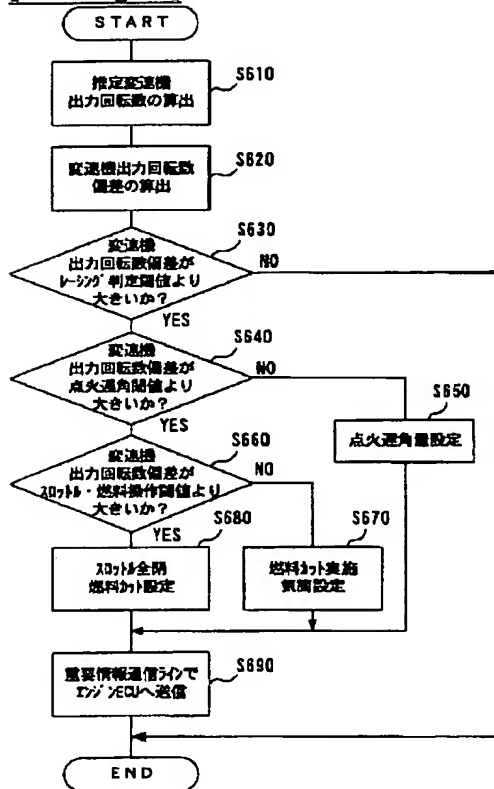
[Drawing 5]



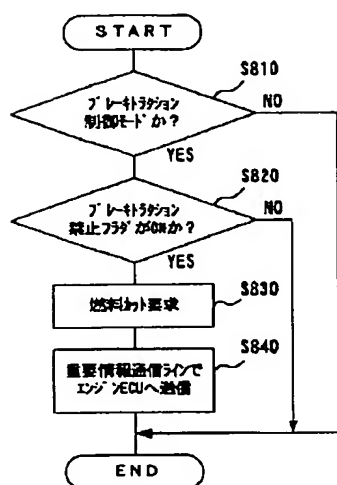
[Drawing 6]



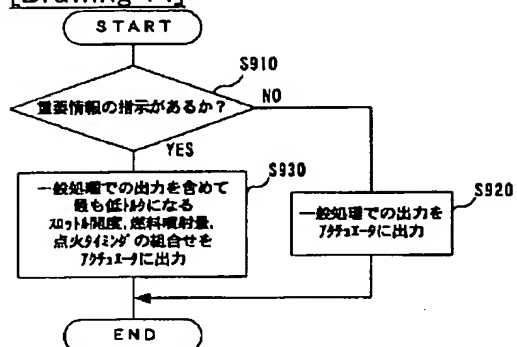
[Drawing 11]



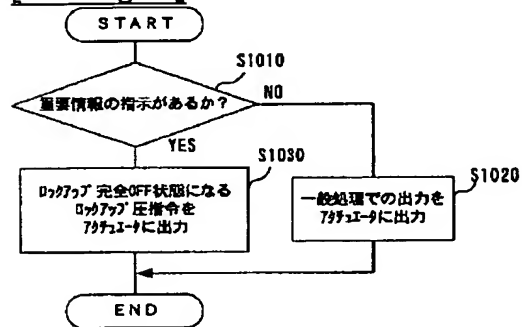
[Drawing 13]



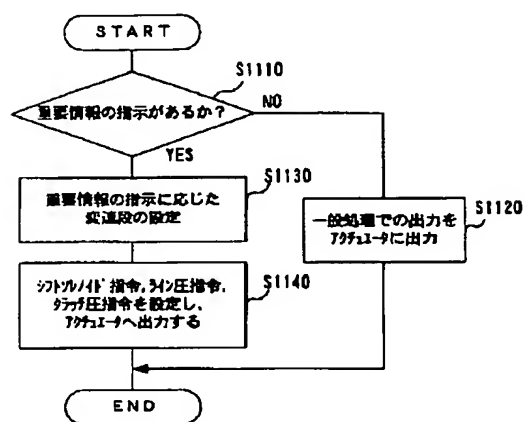
[Drawing 14]



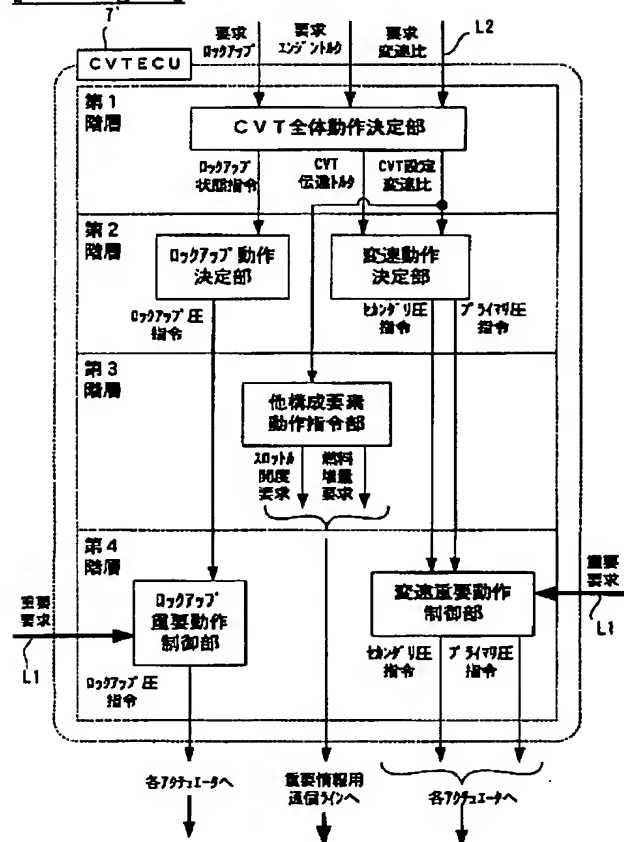
[Drawing 15]



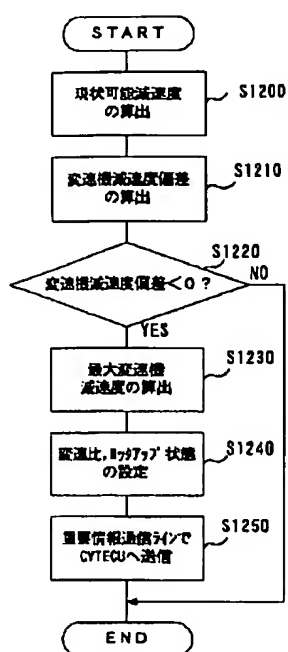
[Drawing 16]



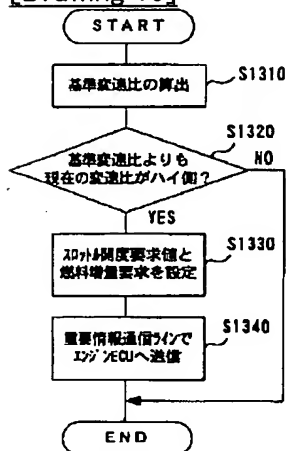
[Drawing 17]



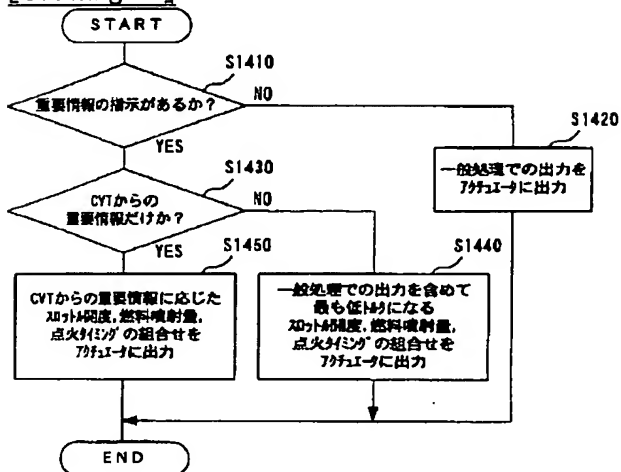
[Drawing 18]



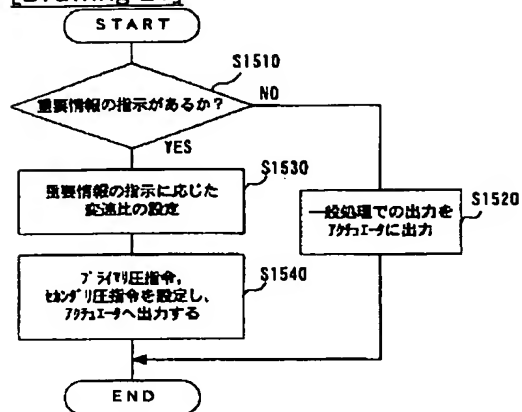
[Drawing 19]



[Drawing 20]



[Drawing 21]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-36919

(P2002-36919A)

(43) 公開日 平成14年2月6日(2002.2.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	サーチワード(参考)
B 6 0 K 41/28		B 6 0 K 41/28	3 D 0 4 1
31/00		31/00	Z 3 D 0 4 4
41/00	3 0 1	41/00	3 0 1 A 3 G 0 2 2
			3 0 1 C 3 G 0 9 3
			3 0 1 D 3 G 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-225501(P2000-225501)

(22) 出願日 平成12年7月26日(2000.7.26)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 田代 勉

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72) 発明者 宮本 昇

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(74) 代理人 100082500

弁理士 足立 勉

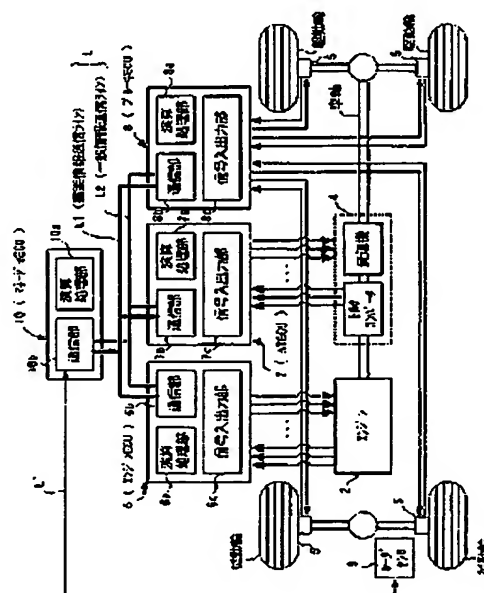
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両統合制御システム

(57) 【要約】

【課題】 車両に搭載される複数の構成要素を統合制御するシステムにおいて、各構成要素間における重要情報の迅速なやりとりを實現し、車両の挙動を安定に保つことができるようにする。

【解決手段】 車両制御システムにおいては、エンジン ECU 6、A T ECU 7 及びブレーキ ECU 8 において、他の ECU に対して緊急を要する重要情報が発生した場合には、この重要情報は、重要情報用通信ライン L 1 により、マネージャ ECU 10 を介することなく、該当する ECU に直接送信される。このため、当該重要情報を受信した ECU の制御手段は、この重要情報に基づいて対応する構成要素（エンジン 2、A T 4、ブレーキ装置 5）を直ちに制御することができる。従って、従来の車両統合制御システムにおいて、逐一マネージャ ECU を介することにより生じた応答遅れもなく、車両の挙動を安定に保つことができる。



(2)

特開2002-36919

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の複数の構成要素を、予め設定された制御プログラムに従って夫々制御する複数の構成要素制御部と、

該複数の構成要素制御部に対して、各構成要素制御部が制御する前記各構成要素の動作指針を夫々指令するマネージャ制御部と、

前記マネージャ制御部と前記各構成要素制御部との間、及び前記各構成要素制御部間を夫々接続する通信ラインと、

を備えた車両統合制御システムにおいて、

前記各構成要素制御部は、前記マネージャ制御部から前記通信ラインを介して受信した前記動作指針に基づいて、該構成要素制御部が制御する構成要素の制御量を演算する制御量演算手段と、該制御量演算手段が演算した制御量に基づいて前記構成要素を制御する制御手段と、を備え、

さらに、前記複数の構成要素制御部の少なくとも一つは、前記構成要素の動作状態に基づいて、他の構成要素制御部に対して急を要する制御が必要であるか否かを判定し、必要であると判定した場合に、その旨を表す重要情報を前記通信ラインを介して他の構成要素制御部に直接送信する重要情報送信手段を有し、

前記構成要素制御部が前記重要情報を受信すると、該構成要素制御部の制御手段は、該重要情報に基づいて前記構成要素を制御することを特徴とする車両統合制御システム。

【請求項2】 前記マネージャ制御部は、

前記各構成要素制御部から前記通信ラインを介して受信した前記構成要素の動作情報に基づいて、前記車両全体の動作指針を決定する車両全体動作決定手段と、

該車両全体動作決定手段が決定した前記車両全体の動作指針に基づいて、前記各構成要素の動作指針を夫々決定する動作指針決定手段と、

該動作指針決定手段が決定した各動作指針を、前記通信ラインを介して対応する構成要素制御部に送信する一般情報送信手段と、

前記車両全体動作決定手段が決定した前記車両全体の動作指針が前記重要情報である場合に、該重要情報を、前記動作指針決定手段を介することなく、対応する構成要素制御部に送信する第2の重要情報送信手段と、を備えたことを特徴とする請求項1記載の車両統合制御システム。

【請求項3】 前記構成要素制御部の少なくとも一つは、さらに、

前記構成要素の動作状態に基づいて、他の構成要素制御部に対して急を要する制御が必要であると判定した場合に、該構成要素を制御するための制御量を演算する第2の制御量演算手段を備え

前記重要情報送信手段は、該第2制御量演算手段が演算

した制御量を、前記重要情報として、前記特定の構成要素を制御する前記構成要素制御部の制御手段に直接送信し、

前記構成要素制御部の制御手段は、前記重要情報送信手段から重要情報として送信された前記制御量を受信すると、該受信した制御量に基づき前記構成要素を制御することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の車両統合制御システム。

【請求項4】 前記マネージャ制御部は、さらに、

10 前記車両全体動作決定手段が決定した前記車両全体の動作指針が前記重要情報である場合に、該重要情報に従って特定の構成要素を制御するための制御量を算出する制御量算出手段を備え、

前記第2の重要情報送信手段は、該制御量算出手段が算出した制御量を、前記重要情報として、前記特定の構成要素を制御する前記構成要素制御部の制御手段に直接送信し、

前記構成要素制御部の制御手段は、前記マネージャ制御部の第2の重要情報送信手段から重要情報として送信された前記制御量を受信すると、該受信した制御量に基づき前記構成要素を制御することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の車両統合制御システム。

【請求項5】 前記重要情報送信手段及び前記第2の重要情報送信手段の各々は、前記重要情報として複数の種類の情報が同時に発生した場合には、予め定められた優先順位に従って、該重要情報を送信することを特徴とする請求項2～4のいずれかに記載の車両統合制御システム。

【請求項6】 前記構成要素制御部が前記重要情報として複数の種類の情報を同時に受信すると、該構成要素制御部の制御手段は、予め定められた優先順位に従って該重要情報に基づいた制御処理を実行することを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の車両統合制御システム。

【請求項7】 前記制御量算出手段は、前記重要情報に基づいた処理を実行する際に、その直前に前記動作指針決定手段が決定した前記動作指針を参照することを特徴とする請求項4記載の車両統合制御システム。

【請求項8】 前記構成要素制御部として、前記構成要素として車両に搭載された駆動力発生装置を制御する動力制御部と、前記構成要素として車両に搭載されたブレーキ装置を制御する制動制御部とを備え、

前記制動制御部は、前記ブレーキ装置の機能が劣化した際には、前記駆動力発生装置の駆動力を下げる旨の指令を、前記重要情報として前記動力制御部に送信することを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の車両統合制御システム。

【請求項9】 前記構成要素制御部として、前記構成要素として車両に搭載された駆動力発生装置を制御する動力制御部と、前記構成要素として車両に搭載された変速

(3)

特開2002-36919

3

機を制御する変速制御部とを備え、
前記変速制御部は、前記変速機の変速動作中には、前記駆動力発生装置の駆動力を下げる旨の指令を、前記重要情報として前記動力制御部に送信することを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の車両統合制御システム。

【請求項10】 前記動力制御部が制御する駆動力発生装置はエンジンであり、前記動力制御部の制御手段は、前記重要情報に基づき前記エンジンの駆動力を下げる際には、前記エンジンへの吸入空気量を減量する吸気量減量制御、前記エンジンの点火タイミングを遅らせる点火時期遅角制御、及び、前記エンジンへの燃料噴射量を減量する噴射量減量制御、の少なくとも一つを実行することを特徴とする請求項8又は請求項9に記載の車両統合制御システム。

【請求項11】 前記構成要素制御部として、前記構成要素として車両に搭載されたエンジンを制御する動力制御部と、前記構成要素として車両に搭載されたロックアップ機構付きトルクコンバータを備えた変速機を制御する変速制御部とを備え、
前記動力制御部は、前記エンジンの燃焼時の空燃比を急変させる際には、前記変速機のロックアップ機構を開放させる旨の指令を、前記重要情報として前記変速制御部に送信することを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の車両統合制御システム。

【請求項12】 前記構成要素制御部として、前記構成要素として車両に搭載されたブレーキ装置を制御する制動制御部と、前記構成要素として車両に搭載されたロックアップ機構付きトルクコンバータを備えた変速機を制御する変速制御部とを備え、

前記制動制御部は、前記ブレーキ装置の作動を開始する際には、前記変速機のロックアップ機構を開放させる旨の指令を、前記重要情報として前記変速制御部に送信することを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の車両統合制御システム。

【請求項13】 前記構成要素制御部として、前記構成要素として車両に搭載されたアンチロック機能を有するブレーキ装置を制御する制動制御部と、前記構成要素として車両に搭載された変速機を制御する変速制御部とを備え、

前記制動制御部は、前記ブレーキ装置のアンチロック機能の作動を開始する際には、前記変速機の出力回転数に対する入力回転数の比が小さくなる方向に、前記変速機の変速比を制御する旨の指令を、前記重要情報として前記変速制御部に送信することを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の車両統合制御システム。

【請求項14】 前記構成要素制御部として、前記構成要素として車両に搭載された駆動力発生装置を制御する動力制御部と、前記構成要素として車両に搭載された無段変速機を制御する変速制御部とを備え、

4

前記変速制御部には、前記重要情報送信手段として、前記無段変速機の出力回転数に対する入力回転数の比が大きくなる方向に変速比制御が行われている旨を表す情報を前記重要情報として前記動力制御部に送信する手段が設けられ、

前記動力制御部が当該車両のブレーキ装置が作動しているときに前記変速制御部から前記重要情報を受信すると、該動力制御部の制御手段は、前記駆動力発生装置の駆動力を高めることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の車両統合制御システム。

【請求項15】 前記動力制御部が制御する駆動力発生装置はエンジンであり、前記動力制御部の制御手段は、前記重要情報に基づき前記エンジンの駆動力を高める際には、前記エンジンへの吸入空気量を増量する吸気量増量制御、及び、前記エンジンへの燃料噴射量を増量する噴射量増量制御、の少なくとも一つを実行することを特徴とする請求項14に記載の車両統合制御システム。

【請求項16】 前記マネージャ制御部には、車両とその前方物との間の距離を計測するレーダ装置からの情報が入力され、

前記第2の重要情報送信手段は、該レーダ装置からの情報により、前記車両と前記前方物との衝突の危険が高いか否かを判定し、衝突の危険が高いと判定した場合には、前記重要情報として、車両が減速する方向に所定の構成要素を動作させるための減速指令を、対応する構成要素制御部に送信することを特徴とする請求項2～15のいずれかに記載の車両統合制御システム。

【請求項17】 前記第2の重要情報送信手段は、車両に搭載された駆動力発生装置が発生する駆動力を下げるための指令を、前記減速指令として、前記駆動力発生装置を制御する動力制御部に送信することを特徴とする請求項16記載の車両統合制御システム。

【請求項18】 前記第2の重要情報送信手段は、車両に搭載された変速機の出力回転数に対する入力回転数の比が大きくなる方向に変速機の変速比を設定するための指令を、前記減速指令として、前記変速機を制御する変速制御部に送信することを特徴とする請求項16又は請求項17に記載の車両統合制御システム。

【請求項19】 前記第2の重要情報送信手段は、車両に搭載されたブレーキ装置が発生する制動トルクを高めるための指令を、前記減速指令として、前記ブレーキ装置を制御する制動制御部に送信することを特徴とする請求項16～18のいずれかに記載の車両統合制御システム。

【請求項20】 前記マネージャ制御部及び前記複数の構成要素制御部は、夫々、マイクロコンピュータからなる独立した電子制御ユニットで構成されていることを特徴とする請求項1～19のいずれかに記載の車両統合制御システム。

【請求項21】 前記通信ラインは、前記重要情報を伝

50

(4)

特開2002-36919

5

送する重要情報用通信ラインと、それ以外の情報を伝送する前記一般情報用通信ラインとから構成されていることを特徴とする請求項1～20のいずれかに記載の車両統合制御システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エンジンや自動変速機、或いはブレーキ装置等、車両に搭載される複数の構成要素を統合制御するシステムに関し、特に、各構成要素間における重要情報の迅速なやりとりを実現するのに好適な車両統合制御システムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、車両を構成する構成要素の増大に伴うシステムの大規模化に対処するため、これら複数の構成要素の個々に設けられた制御要素の間で互いにデータのやりとりができるように構成することにより、車両全体としての安定した制御を実現する車両統合制御システムが提案されている。

【0003】例えば、特開平10-250417号公報に開示された車両統合制御システムでは、エンジン出力、駆動力、制動力といった制御課題を実行する制御要素と車両の運転特性を制御する制御要素とを階層構造の形で配置すると共に、これらの制御要素を統一的に制御する全体車両調整部を設置している。そして、上位の階層から下位の階層へと要求される特性を順に供給することにより、各制御要素が制御する構成要素（アクチュエータ）の動作を決定し、車両全体として最適な制御を実現できるようにしている。

【0004】このように、車両の制御系を複数に分離することにより、システムの仕様変更等が生じた際に設計変更すべき制御系の構成要素を少なくして、設計変更にかかる期間を低減したり、或いは、各構成要素毎の独立性を保つことにより、個々の構成要素の並行開発ができるようにして、車両全体としての開発期間の短縮等を図っている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このように車両制御を階層的に行うシステムでは、各制御要素から他の制御要素に対して緊急情報が出力された場合においても、逐一上記全体車両調整部を介することになるため、応答遅れが生じ、車両の挙動が不安定になることが懸念される。

【0006】例えば、自車と自車前方の車両との車間距離を計測し、この車間距離に応じて自車の駆動力及び制動力を制御することで、適正な車間距離を保って走行するACC（Adaptive Cruise Control）制御を実施する場合に問題が生じる。この場合、前方車両が急減速したとき、或いは自車前方の至近距離に車両が割り込んできたときには、追突防止のために自車両を急減速させる制御を実行する。この場合の減速制御は、例えばエンジン

6

制御による場合は、エンジン駆動状態で走行している場合にスロットル開度を全閉にして駆動力を下げ、変速機制御による場合は、その変速段（変速比）を低減側に切り替え、さらに、ブレーキ制御による場合は、ブレーキ装置をONにする等して行われる。

【0007】しかし、一般的にこれらの制御のための演算は予め定められた周期で行われるため、アクチュエータの動作は、その演算周期に応じた時間分遅れることは避けられない。そして、この演算周期は、アクチュエータの動作限界、つまり、これ以上短い周期でアクチュエータを駆動しても応答できないという周期よりも長く設定されていることが多い。このため、このとき生じるアクチュエータの動作遅れは、通常の車両動作においては問題とならない程度の小さなものであるが、急を要する動作においては問題になる。

【0008】特に、車両全体の挙動を決定する部分（上述の例では全体車両調整部）とアクチュエータを駆動する部分とが別々のユニット上に設けられ、これらが通信ラインで接続されているような構成では、さらに通信による応答遅れも加わり、衝突の危険性が増すことになる。

【0009】また、凍結路等の摩擦係数の小さな路面において、ブレーキ力とエンジン発生トルクとの両者を調整することにより、ホイールスピンを防止して車両を安定に走行させるトラクション機能を有する場合にも問題が生じる。例えばブレーキ装置の機能が劣化した場合には、エンジンのみで発生トルクを調整して車両を安定に走行させる必要があるが、当該ブレーキ装置の機能の劣化に応じたエンジン制御処理を緊急に実行しなければならない。

【0010】特に、上記公報記載の車両統合制御システムの場合には、ブレーキ装置側からエンジン側に指令を出せるレベルにまで階層を遡ってその劣化の情報（緊急情報）を伝え、これに基づいてエンジンへの指令を出力することになる。この場合、エンジンとブレーキ装置、さらにはエンジンやブレーキ装置への動作指令を出力する部分が、通信ラインで接続された別々のユニット上にある場合には、上記緊急情報は通信ラインを複数回通ることになり、これによる応答遅れの影響は、車両挙動を安定に保つ上で決して無視できる大きさではない。

【0011】本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであり、車両に搭載される複数の構成要素を統合制御するシステムにおいて、各構成要素間における重要情報の迅速なやりとりを実現し、車両の挙動を安定に保つことができるようにすることを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題に鑑み、請求項1記載の車両統合制御システムにおいては、車両に搭載された複数の構成要素を、各構成要素に対応する複数の構成要素制御部が夫々制御し、各構成要素制御部よりも

(5)

特開2002-36919

7

8

上位の制御部であるマネージャ制御部が、各構成要素制御部に対して、各構成要素を制御する際の動作指針を指令する。これらマネージャ制御部と各構成要素制御部との間、及び各構成要素制御部間は通信ラインにより夫々接続されている。

【0013】このため、各構成要素の挙動を対応する構成要素制御部により制御し、制御対象となる車両全体の挙動をマネージャ制御部により制御することができる。従って、本発明のシステムにおいても、前述した従来システムと同様、仕様変更等により構成要素の一部が変更された際には、それに対応して構成要素制御部を変更するだけでよく、また、システム設計時には各制御部を個々に設計すればよいから、開発期間を短くすることができる。

【0014】そして、さらに各構成要素制御部においては、制御演算手段が、マネージャ制御部から受信した動作指針に基づいて、対応する構成要素の制御量を演算し、制御手段が、この制御量に基づいて構成要素を制御するのであるが、複数の構成要素制御部の少なくとも一つには重要情報送信手段が特別に設けられている。

【0015】この重要情報送信手段は、構成要素の動作状態に基づいて、他の構成要素制御部に対して息を要する制御が必要であるか否かを判定し、必要であると判定した場合に、その旨を表す重要情報を前記通信ラインを介して他の構成要素制御部に直接送信する。そして、この重要情報を受信した構成要素制御部の制御手段が、当該重要情報に基づき構成要素を制御する。

【0016】ここで、「重要情報」とは、例えば車両の衝突、車体への異常なショックの発生、車両構成部品の破壊等の回避するために各構成要素に実行させる緊急度の高い制御情報をいい、それ以外の処理、つまり、車両が通常走行する際に各構成要素に実行させる際の制御情報（一般情報）とは異なるものである。

【0017】すなわち、本車両統合制御システムにおいては、各構成要素の動作状態が通常の制御における状態である場合には、重要情報送信手段は、この情報を一般情報と判定して機能せず、この一般情報は、前述した従来システムと同様、一旦マネージャ制御部に伝送される。そして、マネージャ制御部において、この一般情報と他の一般情報を加味して各構成要素の動作指針が決定され、対応する各々の構成要素制御部に送信される。

【0018】これに対し、各構成要素において緊急情報が発生した場合には、重要情報送信手段は、この情報を重要情報と判定し、この重要情報を、マネージャ制御部を介することなく、該当する構成要素制御部の制御手段に直接送信する。このため、当該重要情報を受信した構成要素制御部の制御手段は、この重要情報に基づいて対応する構成要素を直ちに制御することができる。この結果、従来システムにおいて、逐一マネージャ制御部を介することにより生じた応答遅れもなく、車両の緊急状態

に対して迅速な対応をすることができ、その挙動を安定に保つことができる。

【0019】上記においては、ある構成要素制御部にて重要情報が発生した場合に、他の構成要素制御部との間で重要情報の迅速なやりとりができる構成について説明したが、マネージャ制御部にて重要情報が発生する場合もあり、その場合も重要情報に基づいた迅速な処理を行う必要がある。そこで、このような要請に応える構成が請求項2に記載の車両統合制御システムに採用されている。

【0020】すなわち、請求項2記載のマネージャ制御部においては、車両全体動作決定手段が、各構成要素制御部から通信ラインを介して受信した構成要素の動作情報に基づいて車両全体の動作指針を決定し、動作指針決定手段が、この車両全体の動作指針に基づいて、各構成要素の動作指針を夫々決定する。

【0021】そして、動作指針決定手段が決定した各動作指針が通常の制御を表す一般情報である場合には、一般情報送信手段が、この一般情報を、動作指針決定手段を介して対応する構成要素制御部に送信するのであるが、車両全体動作決定手段が決定した車両全体の動作指針が重要情報である場合には、第2の重要情報送信手段が、この重要情報を動作指針決定手段を介することなく、対応する構成要素制御部に直接送信する。

【0022】このため、第2の重要情報送信手段は、動作指針決定部を介さない分、重要情報を対応する構成要素制御部側に迅速に伝送することができ、この重要情報を受信した構成要素制御部の制御手段は、この重要情報に基づいて対応する構成要素を直ちに制御する。この結果、マネージャ制御部にて緊急情報が発生した場合においても迅速な対応をすることができ、車両の挙動を安定に保つことができる。

【0023】尚、上記構成において、構成要素制御部間の重要情報のやりとりについては、一方の構成要素制御部において重要情報が発生し、これを他方の構成要素制御部に対して送信する際には、一方の構成要素制御部が、その重要情報の内容或いはこれに基づく動作指針を送信し、これを受信した他方の構成要素制御部の制御演算手段がこの動作指針に基づく所定の制御量を演算し、その制御手段が当該制御量に基づいた制御を実行する態様とすることもできる。また、マネージャ制御部と構成要素制御部との間の重要情報のやりとりについても、マネージャ制御部が、重要情報として、構成要素制御部の動作指針のみを送信し、これを受信した構成要素制御部側で所定の制御量を演算する態様とすることもできる。このような態様は、上述のように、マネージャ制御部及び構成要素制御部のそれぞれの独立性を保持し、各々の開発期間を短くする観点からは好ましい。

【0024】しかし、このようにマネージャ制御部や一方の構成要素制御部から対応する構成要素制御部に対し

(6)

特開2002-36919

9

10

て動作指針のみが送信される構成では、急を要する動作制御において、対応する構成要素制御部側で必ずしもマネージャ制御部や一方の構成要素制御部の意図する制御量が設定されるとは限らない。例えば、対応する構成要素制御部がエンジン制御部である場合に、マネージャ制御部や一方の構成要素制御部から一定のトルク低減の動作指針が送信されても、エンジン制御部においてトルク低減を表現するためには、スロットル開度や燃料噴射量等様々な制御量の組み合わせでこれを表現することになる。この場合、マネージャ制御部や一方の構成要素制御部側でスロットル開度全閉による制御のみを意図していたとしても、エンジン制御部側では必ずしもそのような制御を実行するとは限らない。

【0025】そこで、マネージャ制御部や一方の構成要素制御部側で制御量を演算する態様をとってもよい。すなわち、構成要素制御部間の重要情報のやりとりについては、請求項3に記載のように、一方の構成要素の動作状態に基づいて、他の特定の構成要素に対して急を要する制御が必要であることが判明した場合には、一方の構成要素制御部の第2の制御量演算手段が、その特定の構成要素を制御するための制御量を演算し、重要情報送信手段が、この第2制御量演算手段が演算した制御量を、重要情報として、特定の構成要素を制御する構成要素制御部の制御手段に直接送信するようにしてもよい。この場合、この重要情報を受信した構成要素制御部の制御手段が、受信した制御量に基づいて当該特定の構成要素を制御することになる。

【0026】また、マネージャ制御部と構成要素制御部との間の重要情報のやりとりについては、請求項4に記載のように、マネージャ制御部が制御量算出手段を備え、上記車両全体動作決定手段が決定した車両全体の動作指針が重要情報である場合に、この制御量算出手段が、当該重要情報に従って特定の構成要素を制御するための制御量を算出し、第2の重要情報送信手段が、この制御量算出手段が算出した制御量を、重要情報として、特定の構成要素を制御する構成要素制御部の制御手段に直接送信する構成としてもよい。この場合、構成要素制御部の制御手段は、第2の重要情報送信手段から重要情報として送信された制御量を受信すると、この受信した制御量に基づき構成要素を制御することになる。

【0027】このように構成することで、マネージャ制御部や一方の構成要素制御部の意図した制御量で特定の構成要素制御部に対応した構成要素を制御することができる。また、このように演算された制御量は、特定の構成要素制御部の制御量演算手段を介することなく、その制御手段に直接伝送されるため、その分、特定の構成要素制御部内での処理が迅速に行われることになる。

【0028】尚、マネージャ制御部及び構成要素制御部においては、重要情報として複数種類の情報が同時に発生する場合も考えられるが、この場合は、請求項5に記

載のように、上記重要情報送信手段及び第2の重要情報送信手段の各々が、予め定められた優先順位に従って、これら重要情報を送信するようにすればよい。

【0029】同様に、各構成要素制御部が、重要情報として複数種類の情報を同時に受信する場合も考えられるが、この場合は請求項6に記載のように、その構成要素制御部の制御手段が、予め定められた優先順位に従って、これら重要情報に基づいた制御処理を実行するようにすればよい。

【0030】また、上記マネージャ制御部の制御量算出手段が重要情報に基づく動作指針のみに従って制御量を算出する態様をとる場合には、その重要情報に基づく動作指針とその直前に動作指針決定手段が決定した動作指針とが大きく異なる場合には、これら動作指針に基づく制御の急激な変化により、車両にショックを発生させることが懸念される。

【0031】そこで、請求項7記載のように、上記制御量算出手段が、重要情報に基づいた制御量の算出処理をする際に、その直前に動作指針決定手段が決定した動作指針を参照するようにするとよい。これにより、動作指針の変更により制御が急激に変化すると判断された場合には、重要情報が示す緊急度に応じて、当該重要情報に基づく制御処理に近づけるような制御形態をとることもできる。つまり、当該緊急度がそれほど高くない場合には、その制御をなめらかに移行する等の処理を施すことができる。これによって、車両の挙動をより安定に保つことができる。

【0032】また、上記重要情報のやりとりの具体例としては種々考えられるが、例えば請求項8に記載のように、上記構成要素制御部として、車両に搭載された構成要素としての駆動力発生装置を制御する動力制御部と、同じく車両に搭載された構成要素としてのブレーキ装置を制御する制動制御部とを備えた車両統合制御システムにおいては、ブレーキ装置の機能が劣化した際に、上記制動制御部が、重要情報として、動力発生装置の駆動力を下げる旨の指令を動力制御部に送信するようなものでもよい。

【0033】このように構成することで、劣化したブレーキ装置の制動制御を補助することができ、車両が前方物と衝突する等の事故を防止することができる。或いは、請求項9に記載のように、上記構成要素制御部として、車両に搭載された駆動力発生装置を制御する動力制御部と、車両に搭載された変速機を制御する変速制御部とを備えた車両統合制御システムにおいては、変速機の変速動作中に、上記変速制御部が、重要情報として、駆動力発生装置の駆動力を下げる旨の指令を動力制御部に送信するようなものでもよい。

【0034】このように構成することで、変速動作中に車両に発生するショックを抑制することができる。この場合、動力制御部が制御する駆動力発生装置としては、

11

モータ駆動装置のように電力制御により駆動するものもあるが、請求項10に記載のように、内燃機関からなるエンジンを採用した場合には、動力制御部の制御手段として、重要情報に基づきエンジンの駆動力を下げる際に、周知のように、エンジンへの吸入空気量を減量する吸気量減量制御、エンジンの点火タイミングを遅らせる点火時期遅角制御、及び、エンジンへの燃料噴射量を減量する噴射量減量制御、の少なくとも一つを実行するものが考えられる。尚、この場合の噴射量減量制御には、噴射量をゼロにする、つまり噴射カットも含まれる。

【0035】また、トルクコンバータを備えた変速機には、燃費の向上を図るためにロックアップ機構を搭載したものである。このような変速機では、比較的車速が高い領域においてトルクコンバータ入出力間をロックアップクラッチにより機械的に直結することで、トルクコンバータでの滑りによる伝達ロスがなくし、燃費を向上する。

【0036】しかしこの場合は、ロックアップしている場合には、トルクコンバータの滑りにより吸収していた振動やトルク変化が吸収されなくなり、例えばエンジントルクが急変すると、それがショックとして運転者に伝わることとなる。そこで、請求項11に記載のように、動力制御部が、エンジンの燃焼時の空燃比を急変させる際には、変速機のロックアップ機構を開放させる旨の指令を、重要情報として変速制御部に送信するようにするとよい。

【0037】このように構成して、エンジントルクの急変時にロックアップ機構を解除することにより、エンジントルクの急変がトルクコンバータにて緩和された状態で変速機に伝達されるため、車両に発生するショックを抑制することができる。また、ロックアップ時には、振動やトルク変化の伝達以外にも、急ブレーキ時にエンジンストールに至る危険が高まる、という問題もある。

【0038】例えば、車両が雪道や凍結路等の摩擦係数の小さな路面を走行している場合に急ブレーキが踏まれると、車輪がロック、すなわち駆動輪の回転速度がゼロになることがある。このときにロックアップしていると、エンジンと車輪は機械的に接続されている状態になるので、エンジンの回転も止められてしまいストールに至る。たとえ車輪がロックした場合にブレーキによる制動力を下げて車輪のロックを防止するアンチロック機能を搭載している場合であっても、エンジンストールを完全に回避できるものではない。

【0039】そこで、請求項12に記載のように、制動制御部が、ブレーキ装置の作動を開始する際には、変速機のロックアップ機構を開放させる旨の指令を、重要情報として変速制御部に送信するようにするとよい。このように構成することで、ブレーキ装置が作動している場合には、ロックアップが解除されるので、車輪がロックしてもトルクコンバータの滑りによりエンジンはその回

(7)

特開2002-36919

12

転を維持できるのでエンジンストールを回避することができる。

【0040】また、上述したアンチロック機能の場合、ブレーキ装置による制動で車輪がロックした場合には、その制動力を下げて車輪のロックを防止するのに対し、ブレーキ装置による制動を実施していない場合、すなわちエンジンブレーキ力により車輪がロックしている場合には、エンジンブレーキ力を下げる処置、すなわち変速機での変速比を最もハイ側にする事で車輪のロックを防止する方法がある。

【0041】そこで、請求項13に記載のように、制動制御部が、ブレーキ装置のアンチロック機能の作動を開始する際には、変速機の出力回転数に対する入力回転数の比が小さくなる方向に、変速機の変速比を制御する旨の指令を、重要情報として変速制御部に送信するようにするとよい。

【0042】このようにしてアンチロック機能を作動させることにより、車輪のロックによる雪道や凍結路での事故を防止することができる。さらに、構成要素として無段変速機を備えた車両においては、停止までに変速比を最もロー側へ戻しておくことが望ましい。このため、急ブレーキにより停止までに変速比を最もローまで戻せない場合には、エンジンのトルクを高めることで変速比をローに戻すための補助を実施するのが好ましい。

【0043】そこで、請求項14に記載のように、変速制御部の重要情報送信手段が、無段変速機の出力回転数に対する入力回転数の比が大きくなる方向に変速比制御が行われている旨を表す情報を、重要情報として動力制御部に送信するようにし、動力制御部が当該車両のブレーキ装置が作動しているときに変速制御部から重要情報を受信すると、その制御手段が、駆動力発生装置の駆動力を高める制御を実行するように構成するとよい。

【0044】この場合、動力制御部が制御する駆動力発生装置として、請求項15に記載のように、内燃機関からなるエンジンを採用した場合には、動力制御部の制御手段として、重要情報に基づきエンジンの駆動力を高める際に、周知のように、エンジンへの吸入空気量を増量する吸気量増量制御、及びエンジンへの燃料噴射量を増量する噴射量増量制御、の少なくとも一つを実行することが考えられる。

【0045】また、車両には、自車とその前方物との衝突を避ける等のために、前方物との間の距離を計測するレーダ装置を備えたものがある。このような車両においては、レーダ装置により測定された前方物との距離と車速とに基づいて、衝突の危険の判定等を行い、当該衝突を回避するための走行制御を行う。この場合にも、衝突の判定及びその対処は可能な限り迅速に実行する必要がある。

【0046】そこで、このような車両においては、請求項16に記載のように、マネージャ制御部に対して、レ

10

20

30

40

50

(8)

特開2002-36919

13

ータ装置からの情報が入力される構成とし、第2の重要情報送信手段が、レーダ装置からの情報により、車両と前方物との衝突の危険が高いかを判定し、衝突の危険が高い判定した場合に、重要情報として、車両が減速する方向に所定の構成要素を動作させるための減速指令を、対応する構成要素制御部に送信するようにすればよい。

【0047】このように構成することで、マネージャ制御部では、衝突を回避するための最適な減速制御を行うための動作指針が決定されるか、又はその制御量が算出され、各構成要素制御部に対して、所望の制御を迅速に実行させることができる。尚、この場合の減速制御の具体的態様としては種々考えられるが、減速制御による車両へのショックの抑制と減速制御の緊急性を考慮して行うのがよい。

【0048】すなわち、それほど緊急性が高くないときには、請求項17に記載のように、車両の駆動力を低減させることにより、減速制御を行うのがよい。この場合、第2の重要情報送信手段が、車両に搭載された駆動力発生装置が発生する駆動力を下げるための指令を、減速指令として駆動力発生装置を制御する動力制御部に送信するようにすることが考えられる。この場合、駆動力発生装置の駆動力はその慣性により徐々に低減し、減速制御は比較的緩やかに行われるため、車両へのショックがそれほど大きくなりからである。

【0049】そして、このような駆動力の低減制御では衝突が回避できないような場合には、請求項18に記載のように、変速機による制動制御によりこれを補助することが考えられる。つまり、第2の重要情報送信手段が、車両に搭載された変速機の出力回転数に対する入力回転数の比が大きくなる方向に変速機の変速比を設定するための指令を、減速指令として、変速機を制御する変速制御部に送信するのである。このような制御方法をとることにより、車両にはエンジンブレーキが作用し、その減速を迅速に行うことができる。

【0050】さらに、これでも衝突が回避できないような場合には、請求項19に記載のように、ブレーキ装置による制動力を負荷することが考えられる。この場合、第2の重要情報送信手段は、車両に搭載されたブレーキ装置が発生する制動トルクを高めるための指令を、減速指令として、ブレーキ装置を制御する制動制御部に送信することになる。

【0051】このように、減速制御にブレーキ装置による制動力を負荷することは、車両に大きなショックを発生させる場合もあるが、衝突回避のためにはやむを得ないとするものである。尚、本発明の車両統合制御システムは、車両に搭載された複数の構成要素を統合制御することにより各構成要素の動作によって生じる車両全体の挙動を制御するものであり、各構成要素を夫々制御する構成要素制御部と、車両全体の挙動を目標状態にするた

14

めに各構成要素制御部に対して動作指針を指令するマネージャ制御部とから構成されるが、これら各制御部は、必ずしも独立したハード構成にて実現する必要はなく、例えば、特定の構成要素制御部とマネージャ制御部とをマイクロコンピュータからなる一つの制御ユニットの動作によって実現し、他の構成要素制御部を、その制御ユニットとは異なる制御ユニットの動作によって実現するようにしてもよい。

【0052】しかし、各制御部の設計は、一つのハード構成毎に行うことになるので、一つの制御ユニットに複数の制御部としての機能を実現させると、設計が煩雑になり、また、設計変更等によって特定の構成要素を変更した際には、その変更した構成要素に対する制御部だけでなく、その制御部と共に制御ユニットに組み込まれた制御部をも変更しなければならないといった問題がある。

【0053】このため、本発明の車両統合制御システムを構成するマネージャ制御部及び複数の構成要素制御部は、請求項20に記載のように、夫々、マイクロコンピュータからなる独立した電子制御ユニットで構成し、これら各制御部間を、互いにデータ伝送可能な通信ラインで接続するようにするとよい。

【0054】また、この場合、請求項21に記載のように、当該通信ラインが、重要情報を伝送する重要情報用通信ラインと、それ以外の情報を伝送する一般情報用通信ラインとから構成されていると、その伝送経路が簡素化されるため、通信の渋滞を防止することができ、重要情報をより確実かつ迅速に伝送することができる。

【0055】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施例を図面に基いて説明する。

【第1実施例】図1は、本実施例の車両統合制御システム全体の構成を表すブロック図である。

【0056】本実施例の車両統合制御システムは、車両駆動系の構成要素であるエンジン2（駆動力発生装置）と自動変速機（多段変速機：以下単に「AT」という）4、及び車両制動系の構成要素であるブレーキ装置5を統合制御するためのシステムであり、本発明の構成要素制御部として、エンジン2、AT4及びブレーキ装置5を各々制御するためのエンジンECU6（動力制御部）、ATECU7（変速制御部）、ブレーキECU8（制動制御部）を備え、本発明のマネージャ制御部として、エンジンECU6、ATECU7及びブレーキECU8に対してエンジン2、AT4及びブレーキ装置5の動作指針を指令するマネージャECU10を備える。

【0057】各ECU6、7、8、10は、マイクロコンピュータからなる演算処理部6a、7a、8a、10aを中心に各々独立して構成された電子制御ユニットである。そして、これら各ECU6、7、8、10には、データ通信用の通信線（通信ライン）1を介して互いに

(9)

特開2002-36919

15

接続された通信部6b、7b、8b、10bが夫々内蔵されており、これら各通信部6b、7b、8b、10b及び通信線Lを介して、車両制御のためのデータを互いに送受信できるようにされている。

【0058】また、エンジンECU6、ATECU7及びブレーキECU8は、エンジン2、AT4及びブレーキ装置5を夫々制御するためのものであるため、これら各ECU6、7、8には、エンジン2、AT4及びブレーキ装置5の状態を検出する各種センサからの検出信号を取り込むと共に、エンジン2、AT4及びブレーキ装置5に設けられた各種アクチュエータに駆動信号を出力するための信号入出力部6c、7c、8cも内蔵されている。

【0059】そして、エンジンECU6の信号入出力部6cには、運転者によるアクセルペダルの踏込量を検出するアクセルペダル開度センサ、吸入空気の流量（吸気量）を検出するエアフローメータ、吸入空気の温度を検出する吸気温度センサ、スロットルバルブの開度を検出するスロットル開度センサ、排気中の酸素濃度を酸素濃度センサ、ノッキングを検出するノックセンサ、冷却水温を検出する水温センサ、クランク軸の回転角度やその回転速度を検出するためのクランク角センサ、イグニッションスイッチ、といったセンサ・スイッチ類が接続されると共に、エンジン2の気筒毎に設けられたインジェクタ、点火用高電圧を発生するイグナイタ、燃料タンクから燃料を汲み上げインジェクタに供給する燃料ポンプ、エンジン2の吸気管に設けられたスロットルバルブを開閉するためのスロットル駆動モータ、といったエンジン制御のための各種アクチュエータが接続されている。

【0060】また、ATECU7の信号入出力部7cには、AT4を構成するトルクコンバータから変速機への入力軸の回転数を検出する回転数センサ、AT4の出力軸に直結された車両駆動軸の回転から車速を検出する車速センサ、AT4内の作動油の温度を検出する油温センサ、運転者が操作するシフトレバーの操作位置（シフト位置）を検出するシフトポジションスイッチ、運転者のブレーキ操作によって点燈するストップランプの状態（換言すれば運転者のブレーキ操作）を検出するストップランプスイッチ、といったセンサ・スイッチ類が接続されると共に、変速機を切り替えるためのシフトソレノイド、変速クラッチの係合力を操作するためのライン圧ソレノイド、トルクコンバータの入・出力軸を締結するロックアップクラッチの締結力を操作するためのロックアップソレノイド、といったAT制御のための各種アクチュエータ（ソレノイド）が接続されている。

【0061】さらに、ブレーキECU8の信号入出力部8cには、ブレーキ装置5のマスターシリンダの油圧を検出するマスターシリンダ圧センサ、車両の操舵角を検出するステアリングセンサ、車両のヨーレートを検出するヨーレートセンサ、といったセンサ・スイッチ類が接続さ

16

れると共に、マスターシリンダの油圧を発生してブレーキ制御を行うためのブレーキアクチュエータが接続されている。

【0062】また、車両前方には、超音波、電波、レーザ、赤外線等を利用した公知のレーダセンサ9（レーダ装置）が設置されており、前方物との相対距離及びその方向を計測できるようになっている。このレーダセンサ9からの情報は、通信ラインLを介してマネージャECU10の通信部に入力される。

【0063】そして、通信ラインLは、重要情報を伝送する重要情報用通信ラインL1と、それ以外の情報を伝送する一般情報用通信ラインL2とから構成されており、一般情報用通信ラインL2は、エンジンECU6、ATECU7及びブレーキECU8から送信されたエンジン2、AT4及びブレーキ装置5の動作情報を、マネージャECU10に伝送すると共に、この動作情報を受け取ってマネージャECU10が決定した動作指針を、各ECU6、7、8に伝送する。

【0064】一方、重要情報用通信ラインL1は、マネージャECU10から送信された重要情報を、各ECU6、7、8に伝送すると共に、これらECU6、7、8の一つから送信された重要情報を、マネージャECU10を介さずに、他のECUに直接伝送する。

【0065】後述するように、各ECU6、7、8は、重要情報用通信ラインL1を介して重要情報を受信した場合には、一般情報用通信ラインL2を介して受信した動作指針よりも優先して、この重要情報に基づいた制御指令をそれぞれエンジン2、AT4及びブレーキ装置5に出力するようになっている。

【0066】そして、各ECU6、7、8、10において、演算処理部6a、8a、10aは、夫々、予めメモリに格納された制御プログラムに従い、エンジン2、AT4、ブレーキ装置5及びシステム全体を制御するための制御処理（エンジン制御処理、AT制御処理、ブレーキ制御処理、統合制御処理）を実行する。

【0067】次に、これら各ECU6、7、8、10において実行される制御処理について説明する。各制御処理は階層構成を有しており、その内容は、以下に述べる一般処理と重要処理とに分けられる。ここで、重要処理は、例えば車両の衝突、車体への異常なショックの発生、車両構成部品の破壊等を回避するために実行される緊急度の高い制御処理であり、一般処理はそれ以外の処理、つまり、車両が通常走行する際に実行される制御処理である。

【0068】まず、一般処理について、図2～図5に基づいて説明する。図2は、マネージャECU10において実行される制御処理を機能ブロックで表すブロック図である。同図に示すように、マネージャECU10による制御処理は4階層の構成を有し、その一般処理は第1～3階層において実行される。

(10)

特開2002-36919

17

【0069】まず、第1階層の車両全体動作決定部では、エンジンECU6から一般情報用通信ラインL2を介して入力されたアクセルペダルやブレーキペダルの踏み込み等の運転者の操作情報、車速やエンジン負荷等の車両の動作情報、及びレーダセンサ9から入力された前方車両との位置関係を表す走行標榜情報等に応じて、要求される車両の前後加速度（以下、「要求前後加速度」ともいう）を設定する。

【0070】すなわち、ここでは、レーダセンサ9により計測される前方車両との関係に応じて車両の走行制御を行ういわゆるACC（Adaptive Cruise Control）制御の実施の有無を選択するACCスイッチのON/OFFに応じて、要求前後加速度が設定される。

【0071】具体的には、ACCスイッチがOFFのときには、運転者が自らの操作で車両を走らせることを欲していると判断し、アクセルペダル開度センサが検出したアクセルペダルの踏込量、或いはブレーキストロークセンサが検出したブレーキペダルの踏込量に応じた要求前後加速度を設定する。

【0072】一方、ACCスイッチがONの状態で、アクセルペダル、ブレーキペダルとも踏み込まれていないときには、運転者がACC制御による走行を欲していると判断し、レーダセンサ9から入力された前方車両との車両間距離及び相対速度に応じた要求前後加速度を設定する。

【0073】さらに、ACCスイッチがONの状態で、アクセルペダル又はブレーキペダルが踏まれているときには、運転者がACC制御による定行をベースに自己の意志を反映して走行することを欲していると判断し、上記2通りの要求前後加速度の中間に相当する前後加速度を要求前後加速度として設定する。

【0074】続いて、第2階層の駆動系・制動系動作決定部では、上記車両全体動作決定部にて設定された要求前後加速度を実現するための車輪トルクを算出し、これを実現するための駆動系トルク又は制動系トルクを、それぞれ動作指針としての要求駆動系トルク、要求制動系トルクとして算出する。

【0075】具体的には、車速センサが検出した車速等に基づき現在の走行抵抗を推定し、この走行抵抗に基づいて、要求前後加速度を実現するための車輪トルクを算出する。尚、このとき算出された車輪トルクが正の値をとる場合には駆動系トルクを設定することになり、負の値をとる場合には制動系トルクを設定することになる。

【0076】続いて、第3階層の駆動系動作指針決定部では、上記駆動系・制動系動作決定部にて決定された要求駆動系トルクを実現するためのエンジントルク、変速比、及びロックアップ状態（ロックアップ機構のON/OFF）を、それぞれ動作指針としての要求エンジントルク、要求変速比、及び要求ロックアップ状態として算出する。

18

【0077】具体的には、車速センサが検出した車速と上記要求駆動系トルクとに基づいて、予め設定された変速マップ、及びロックアップマップを参照し、要求変速比及び要求ロックアップ状態を設定する。そして、要求駆動系トルクを要求変速比で除算した値から、ATECU7から一般情報用通信ラインL2を介して入力された後述する入力トルク調整量を差し引き、さらに、これを要求ロックアップ状態に応じたトルクコンバータのトルク増幅比で除算したものを要求エンジントルクとして設定する。

【0078】そして、このように設定された要求エンジントルクをエンジンECU6へ送信し、さらに、要求エンジントルク、要求変速比、及び要求ロックアップ状態をATECU7へ、要求制動トルクをブレーキECU8へ、それぞれ一般情報用通信ラインL2を介して送信する。

【0079】尚、上記において、車両全体動作決定部が車両全体動作決定手段に該当し、駆動系・制動系動作決定部及び駆動系動作指針決定部が動作指針決定部に該当し、さらに、駆動系・制動系動作決定部及び駆動系動作指針決定部で決定した各動作指針を一般情報用通信ラインL2を介して送信する機能が、一般情報送信手段としての機能に該当する。

【0080】次に、エンジンECU6における一般処理について説明する。図3は、エンジンECU6において実行される制御処理を機能ブロックで表すブロック図である。同図に示すように、エンジンECU6による制御処理は4階層の構成を有し、その一般処理は主として第1及び第2階層において実行される。

【0081】まず、第1階層のエンジン全体動作決定部では、マネージャECU10から一般情報用通信ラインL2を介して入力された前述の要求エンジントルクを実現するためのシリンダ内空気を、シリンダ内燃料量、及び点火タイミングを設定する。

【0082】具体的には、要求エンジントルクに基づいてシリンダ内燃料量を設定し、エンジン回転数と吸入空気量に基づいて空燃比を、エンジン回転数と吸入空気量に基づいて点火タイミングを、それぞれ設定する。そして、このとき設定されたシリンダ内燃料量に空燃比を乗算してシリンダ内空気を設定する。

【0083】続いて、第2階層の吸気管内動作決定部では、吸気管内での動作、つまり吸気管での空気の流れや燃料の付着等を考慮して、上記シリンダ内燃料量を実現するためのスロットル開度及び燃料噴射量を、それぞれ要求スロットル開度、要求燃料噴射量として設定する。

【0084】具体的には、要求スロットル開度を設定する際には、スロットル開度からシリンダ内空気を求めるマップの逆モデルを予め用意して、これを参照する。そして、このときのシリンダ内空気量に基づいて必要とされるスロットル開度を求め、これを要求スロットル開

50

(11)

特開2002-36919

19

20

度として設定する。

【0085】一方、要求燃料噴射量を設定する際には、吸入空気量やエンジン水温等に基づく吸気管内の燃料付着量の変化量を、燃料噴射量をパラメータとして求めたマップを予め用意して、これを参照する。そして、燃料噴射量から燃料付着量を減算した燃料量が上記シリンダ内燃料量となるような燃料噴射量を求め、これを要求燃料噴射量として設定する。

【0086】こうして設定された点火タイミング、要求スロットル開度、要求燃料噴射量は、第4階層のエンジン重要動作制御部に一旦入力される。続いて、第4階層のエンジン重要動作制御部では、後述する重要処理の重要要求（重要情報）が重要情報用通信ラインL1を介して入力されない場合には、上記点火タイミング、要求スロットル開度、要求燃料噴射量に基づく制御指令を、対応する各アクチュエータへ出力する。

【0087】尚、上記において、エンジン全体動作決定部及び吸気管内動作決定部が制御量演算手段に該当し、エンジン重要動作制御部が制御手段に該当する。次に、A T E C U 7における一般処理について説明する。図4は、A T E C U 7において実行される制御処理を機能ブロックで表すブロック図である。同図に示すように、A T E C U 7による制御処理は5階層の構成を有し、その一般処理は主として第1～第3及び第4階層において実行される。

【0088】まず、第1階層のA T全体動作決定部では、マネージャE C U 10から一般情報用通信ラインL2を介して入力された前述の要求エンジントルク、要求変速比、及び要求ロックアップ状態に応じて、A T伝達トルク、A T設定変速段、ロックアップ状態指令を設定する。

【0089】具体的には、要求変速比を実現するために、新規に変速制御を実行する必要がある場合には、現在の変速機の状態に応じて受け入れ可能な変速段を考慮してA T設定変速段を設定する。例えば、本実施例のA T 4は多段変速機であるため、変速実施中には別の変速を受け入れられないという事情を考慮する。

【0090】また、ロックアップ状態指令は、前述した要求ロックアップ状態がロックアップ機構をONさせる要求であっても、状況によってはロックアップ機構をONさせることができない場合があるので、これらの事情を加味してロックアップ状態のON/OFFを設定する。

【0091】具体的には、変速中はショック防止のためにロックアップ機構をOFFすることが必要となる。このため、要求ロックアップ状態がロックアップ機構をONさせる要求であっても、新規に変速を実行する場合、或いは現在変速中の場合には、ロックアップ状態指令をロックアップ状態OFFに設定し、それ以外はロックアップ状態指令をロックアップ状態ONに設定する。

【0092】また、多段変速機で伝達するトルクの大きさは、エンジントルク、ロックアップ状態、及び変速比により決まるので、A T伝達トルクは、これらに基づいて設定する。具体的には、要求エンジントルクに対して、ロックアップ状態に応じたトルクコンバータのトルク増幅比と、A T設定変速段に応じた変速比を乗算したものをA T伝達トルクとして設定する。

【0093】続いて、第2階層の油圧機構全体動作決定部では、第1階層での結果を受けて、A T制御の元圧であるライン圧指令とシフトソレノイド指令を設定する。この場合、A Tの変速段はシフトソレノイドのON/OFFにより切り換えられるので、シフトソレノイド指令については、第1階層の結果であるA T設定変速段を表現するよう、シフトソレノイドのON/OFF指令を設定する。

【0094】また、A Tで伝達できるトルクはライン圧の大きさで決まるので、A T伝達トルクを確実に伝達できるようなライン圧指令を設定する。具体的には、このライン圧は、A T 4の内部の各クラッチが滑らないように予め変速段毎に設定したA T伝達トルクに応じたライン圧指令マップから算出する。

【0095】続いて、第3階層のロックアップ動作決定部では、ロックアップ処理における制御量の演算が実行され、変速動作決定部では、変速制御における制御量の演算が実行される。ロックアップ動作決定部では、ロックアップ状態指令が切り替わった場合に直ちにショックが発生しないよう、徐々にロックアップ状態が切り替わるようにロックアップクラッチ圧を指令する。具体的には、ロックアップクラッチの締結圧が最大の場合を完全ロックアップON状態、ロックアップクラッチの締結圧が最小の場合を完全ロックアップOFF状態とし、ロックアップ状態指令がONで完全ロックアップON状態、或いはロックアップ状態指令がOFFで完全ロックアップOFF状態の場合には、そのロックアップクラッチの締結圧をそのまま保つ。一方、ロックアップ状態指令がONで完全ロックアップON状態でない、或いは、ロックアップ状態指令がOFFで完全ロックアップOFF状態でない場合には、予め定められた勾配でロックアップクラッチの締結圧をそれぞれ上昇あるいは低下させる。

【0096】一方、変速動作決定部では、変速時に異常な変速ショックやクラッチ焼損を防止するためのクラッチ圧指令と入力トルク調整量を算出する。具体的には、変速に要する時間は、変速ショック抑制の観点からは長く、クラッチ焼損防止の観点からは短い方が望ましく、両者の許容範囲の時間で変速が実施されるようにクラッチ圧指令を設定する。このクラッチ圧指令値は、A T伝達トルクと車速に応じたマップに予め設定されている。

【0097】ただし、車速が高い領域では、変速ショック抑制の観点及びクラッチ焼損防止の観点から許容範囲の時間が設定できない場合がある。この場合は、入力ト

(12)

特開2002-36919

21

22

ルク調整値を設定してエンジントルクを低減すること
で、AT伝達トルクを下げる処置を実行する。このエン
ジントルクの低減は、マネージャECU10からエン
ジンECU6への指令により実行されるので、マネージャ
ECU10に対して必要なエンジントルク低減量を入力
トルク調整値として設定し、一般情報用通信ラインL2
を介してマネージャECU10に伝送する。尚、これら
の設定値は、車速に応じたマップとして予め設定されて
いる。

【0098】一方、上記シフトソレノイド指令、ライン
圧指令、及びクラッチ圧指令は、第5階層の変速重要動
作制御部に一旦入力され、上記ロックアップ圧指令は、
第5階層のロックアップ重要動作制御部に一旦入力され
る。続いて、第5階層の変速機重要動作制御部及びロッ
クアップ重要動作制御部では、後述する重要処理の重要
要求（重要情報）が重要情報用通信ラインL1を介して
入力されない場合には、シフトソレノイド指令、ライン
圧指令、クラッチ圧指令、ロックアップ圧指令を、その
まま対応する各アクチュエータへ出力する。

【0099】尚、上記において、AT全体動作決定部、
油圧機構全体動作決定部、ロックアップ動作決定部、及
び変速動作決定部が制御演算手段に該当し、変速機重
要動作制御部及びロックアップ重要動作制御部が制御手
段に該当する。次に、ブレーキECU8における一般処
理について説明する。

【0100】図5は、ブレーキECU8において実行さ
れる制御処理を機能ブロックで表すブロック図である。
同図に示すように、ブレーキECU8による制御処理は
4階層の構成を有し、その一般処理は主として第2及び
第3階層において実行される。

【0101】まず、第1階層のブレーキ重要動作制御部
に対して、後述する重要処理の重要要求（重要情報）が
重要情報用通信ラインL1を介して入力されない場合に
は、マネージャECU10から一般情報用通信ラインL2
を介して入力された上記要求制動トルクは、そのまま
第2階層のブレーキ全体動作制御部に入力される。そし
て、ブレーキ全体動作決定部では、この要求制動トルク
に対して各輪（4輪）に要求されるブレーキ油圧を設定
する。

【0102】具体的には、ブレーキ全体動作決定部で
は、要求制動トルクをブレーキ油圧を調整するソレノ
イドへの指令に換算する。続いて、第3階層の車輪スリ
ップ動作制御部では、アンチロック機構及びブレーキトラ
クションの動作を実施する。

【0103】具体的には、各輪の車輪速に基づき、走行
中のタイヤのロックやホイールスピンが検出された場合
に、ブレーキ油圧を増減してこれらを防止する。特にブ
レーキトラクションにおいては、ブレーキ作動時間に基づ
いてソレノイドの温度を指定し、加熱による断線等の
危険があると判断された場合には、ブレーキトラクシ

ン禁止フラグをONする。そして、このとき決定された
各輪ブレーキ油圧指令は、アクチュエータ（ソレノイ
ド）へ出力される。

【0104】尚、上記において、ブレーキ全体動作決定
部が制御演算手段に該当し、車輪スリップ動作制御部
が制御手段に該当する。次に、重要処理について、図2
～図5及び図6～図21のフローチャートに基づいて説
明する。

【0105】重要処理は、他のECUへの動作要求（重
要情報）を送信する処理と、他のECUからの動作要求
（重要情報）を受信して制御を実施する処理の2種類が
存在する。まず、マネージャECU10での重要処理に
ついて説明する。

【0106】図2に示すように、マネージャECU10
での重要処理は、他のECUへの動作要求を算出する処
理のみであり、第1及び第4階層にて実行される。尚、
本実施例では、ACC制御を例に説明する。まず、第1
階層の車両全体動作決定部にて、前方車両への衝突の危
険性に応じたエンジン2、変速機4、ブレーキ装置5の
動作指針を設定する。この処理が図6のフローチャート
に示されている。

【0107】まず、レーダセンサ9から通信ラインL
を介して入力された前方車両と自車との車間距離及び相
対速度に基づいて衝突までの時間を推定する（S11
0）。これは、自車と前方車両とがこの相対速度のまま
走行を続けた場合に車間距離がゼロになるまでの時間で
あり、車間距離を相対速度で除算して算出する。

【0108】次に、衝突までの時間が減速実施閾値以下
か否かを判定する（S120）。この減速実施閾値は、
減速が必要であるか否かを判断する際の指標として予め
設定されたものであり、衝突までの時間が当該減速実施
閾値以下であれば、衝突の危険性が高く、減速が必要で
あると判定するためのものである。具体的には、この判
定は、自車と前方車両との相対速度及び車間距離に応じ
て減速実施閾値を予め設定したマップを参照して行われ
る。この減速実施閾値は、相対速度が大きい（自車が前
方車両よりも速く、その速度差が大きい）場合、及び車
間距離が短い場合に大きくなるようになっている。

【0109】そして、衝突までの時間が減速実施閾値よ
り長いと判定された場合には（S120：NO）、衝突
の危険性は低く緊急の減速は不要であると判断し、予め
設定されたエンジン急減速フラグ、変速機急減速フラ
グ、ブレーキ急減速フラグを全てOFFにして処理を終
了する（S130）。従ってこの場合、減速制御は実施
されない。

【0110】一方、衝突までの時間が減速実施閾値以下
であると判定された場合には（S120：YES）、緊
急の減速が必要であると判断し、このとき必要な減速度
（必要減速度）を算出する（S140）。この必要減速
度は衝突までの時間と減速実施閾値の差に応じて設定さ

(13)

特開2002-36919

23

24

れる。

【0111】そして、この必要減速度とエンジン実現可能減速度とを比較し、必要減速度がエンジン実現可能減速度以下か否かを判定する（S150）。このエンジン実現可能減速度とは、現在の車速において、変速機の変速段を最もハイ側に設定した場合にエンジン制御により可能となる減速度、つまりスロットル開度、点火タイミング、燃料噴射量等を操作することにより実現可能な減速度を意味する。

【0112】そして、このとき必要減速度がエンジン実現可能減速度以下であると判定された場合には（S150：YES）、エンジン制御のみにより減速可能と判断し、エンジン急減速フラグをONし、変速機急減速フラグ及びブレーキ急減速フラグを共にOFFする（S160）。従ってこの場合、エンジン制御のみにより減速が行われる。このため、車速に生じるショックは比較的小さく抑えられる。

【0113】一方、S150にて、必要減速度がエンジン実現可能減速度よりも大きいと判定された場合には（S150：NO）、エンジン制御のみでは所望の減速が達成されないと判断し、続いて必要減速度と変速機実現可能減速度とを比較して、必要減速度が変速機実現可能減速度以下か否かを判定する（S170）。この変速機実現可能減速度とは、エンジンがオーバーレブしない範囲で設定されている車速毎の実施可能な変速段の中で、最もロー側の変速段を設定した場合に実現できる減速度を意味する。

【0114】そして、必要減速度がこの変速機実現可能減速度よりも小さい場合と判定された場合には（S170：YES）、エンジン制御と変速機制御により減速が可能と判断し、エンジン急減速フラグ及び変速機急減速フラグをONし、ブレーキ急減速フラグをOFFする（S180）。従ってこの場合、エンジン制御と変速機制御により減速が行われる。従って、変速段の切替えにより、車速に生じるショックは、上述したエンジン制御のみの場合よりも多少大きくなることが予想される。

【0115】一方、S170において、必要減速度が変速機実現可能減速度よりも大きいと判定された場合には、（S170：YES）、エンジン制御と変速機制御のみでは所望の減速が達成されないと判断し、さらにブレーキ制御による減速を実行する。すなわち、エンジン急減速フラグ、変速機急減速フラグ、及びブレーキ急減速フラグの全てをONにする（S190）。従って、この際車速にはブレーキ装置5の動作による比較的大きなショックが発生することも予想されるが、衝突を回避するためには止むを得ないとする。

【0116】以上のように、第1階層にて、エンジン2、変速機4、ブレーキ装置5の動作指針が設定されると、これら各設定情報は直接第4階層のエンジン制御部、変速機制御部及びブレーキ制御部へ送られる。

そして、第4階層では、エンジン制御部、変速機制御部及びブレーキ制御部にて、夫々独立した処理が実行される。

【0117】まず、エンジン制御部での処理について説明する。エンジン制御部での処理は、上述したエンジン急減速フラグがONの場合に実施され、必要減速度を実現するようスロットル開度、点火タイミング、燃料噴射量等を決定する。この処理が図7のフローチャートに示されている。

【0118】まず、上述した変速機急減速フラグを参照し（S210）、当該変速機急減速フラグがONであるか否かを判定する（S220）。そして、変速機急減速フラグがONであると判定された場合には（S220：YES）、エンジン実現可能減速度が必要減速度以下であるため、とりあえず可能な範囲で減速すべくエンジンによる駆動力をゼロにすることが必要と判断し、スロットル開度全閉指令及び燃料カット指令を出力し（S230）、これらを重要情報用通信ラインL1を介してエンジンECU6へ送信する。

【0119】一方、S220にて、変速機急減速フラグがOFFであると判定された場合には（S220：NO）、エンジン実現可能減速度が必要減速度より大きい。ため、エンジン制御によるトルク低減のための制御量を具体的に算出する必要があると判断し、まずエンジン最低トルクを算出する（S240）。このエンジン最低トルクとは、現在のエンジン回転数においてスロットル全閉、燃料カットした場合に実現されるエンジントルクを意味し、エンジン回転数をパラメータとして予め設定したマップから算出される。

【0120】続いて、このエンジン最低トルクと前述の一般処理により設定された要求エンジントルクとの差であるエンジントルク偏差を算出し（S250）、このエンジントルク偏差と遅角判定閾値とを比較して、エンジントルク偏差が遅角判定閾値以上であるか否かを判定する（S260）。このエンジントルク偏差は、車両制御が一般処理から重要処理にシフトする際に、重要処理におけるエンジン制御にて、一般処理時のエンジントルクからどれほどのトルク低減を実現する必要があるのかを表すものである。また、遅角判定閾値は、このエンジントルク偏差分のトルク低減に際し、点火タイミングの遅角制御によるトルク低減制御を実行するか否かを判定するために予め設定された指標である。

【0121】そして、エンジントルク偏差が遅角判定閾値よりも小さいと判定された場合には（S260：NO）、エンジントルクの低減のために散えて点火タイミングを遅角側に制御する必要はないと判断し、S280へ移動する。尚、このように点火タイミングを散えて行わないのは、点火タイミングによる制御は、例えば燃料噴射量制御によれば本来燃料噴射量を低減して実行されるトルク低減制御を、同じ燃料噴射量の状態で行うこと

(14)

特開2002-36919

25

26

になるため、燃費等の観点から好ましくない等の理由による。一方、S260において、エンジントルク偏差が減角判定閾値以上であると判定された場合には(S260:YES)、エンジントルクの低減のため点火タイミングを減角側に設定する(S270)。尚、この点火タイミングは、エンジントルク偏差をパラメータとして点火減角量を設定したマップを参照することにより決定される。尚、この点火減角制御は、初期の減速応答を稼ぐために実施され、一般処理による要求エンジントルクが低下するとエンジントルク偏差も小さくなるため、上記処理によりもとの点火タイミングに戻るようになって

いる。
【0122】続いて、必要減速度を実現するためのスロットル開度を設定する(S280)。これはエンジン回転数と必要減速度とに応じてスロットル開度を予め設定したマップから算出される。以上の処理により算出されたスロットル開度、点火タイミング、及び燃料噴射量の制御量を表す指令を、重要情報用通信ラインL1を介してエンジンECU6へ送信する。尚、上記3つの制御量のうち設定されていないものは、マネージャECU10側で特に指定する必要がないと判断されており、エンジンECUにて適切なものが設定される。

【0123】次に、変速機制御量算出部での処理について説明する。変速機制御量算出部での処理は、前述した変速機急減速フラグがONの場合に実施され、必要減速度を実現するよう要求変速比、要求ロックアップ状態を決定する。この処理が図8のフローチャートに示されている。

【0124】まず、スロットル開度全閉、燃料カット時に実現される現状可能減速度を算出する(S300)。この現状可能減速度は、現在の変速比とロックアップ状態において、エンジンでの減速処理だけで実現できる減速度の大きさを示しており、変速比、ロックアップ状態、及び車速に応じて設定されている。

【0125】続いて、現状可能減速度と必要減速度との差として変速機減速度偏差を算出し(S310)、その大きさを判定する(S320)。そして、変速機減速度偏差がゼロ以上、すなわち現状可能減速度よりも必要減速度の方が小さいと判定された場合には(S320:NO)、エンジンでの減速処理だけで必要減速度を実現できると判断して処理を終了する。

【0126】一方、S320にて、変速機減速度偏差がゼロ未満、すなわち現状可能減速度が必要減速度以下であると判定された場合には(S320:YES)、変速制御によるトルク低減のための制御量を具体的に算出する必要があると判断し、まず、直前までの一般処理による現状の要求変速比に対してオーバーレブしない範囲で設定可能な変速比をロックアップOFF状態で設定した場合の減速度を各変速段毎に推定し、これを推定変速機減速度として算出する(S330)。この推定変速機減

速度は、変速比、ロックアップ状態、及び車速に応じて予め設定された減速度マップを参照することにより得られる。

【0127】そして、この推定変速比減速度を実現する変速段及びロックアップ状態を、それぞれ要求変速比、要求ロックアップ状態として設定し(S340)、重要情報用通信ラインL1を介してATECU7へ送信する(S350)。次に、ブレーキ制御量算出部での処理について説明する。

【0128】ブレーキ制御量算出部での処理は、上述したブレーキ急減速フラグがONの場合に実施され、必要減速度を実現するよう要求制動トルクを決定する。この処理が図9のフローチャートに示されている。まず、車速及び必要減速度に応じて予め設定された制動トルクマップを参照し、必要減速度を実現するための制動トルクを算出する(S410)。

【0129】続いて、この制動トルクと直前までの一般処理による現状の要求制動トルクとを比較し、その大きい方を要求制動トルクとして設定し(S420)、重要情報用通信ラインL1を介してブレーキECU8へ送信する(S430)。尚、以上において、エンジン制御量算出部、変速機制御量算出部及びブレーキ制御量算出部が制御量算出手段に該当し、車両全体動作決定部において動作指針を決定し、エンジン制御量算出部、変速機制御量算出部及びブレーキ制御量算出部にて、夫々独立した制御量を演算して重要情報用通信ラインL1を介して送信する機能が、第2の重要情報送信手段としての機能に該当する。

【0130】次に、エンジンECU6にて他のECUに対する動作を要求する重要処理について説明する。この重要処理は、図3の主として第3階層で実施され、図10のフローチャートに沿って実施される。尚、ここでは、燃焼モード切り替え時のエンジントルクの急変による車両のショックの発生を抑制するために、モード切り替えに伴う短時間だけロックアップ状態を緊急にOFFする処理を例に説明する。

【0131】まず、一般情報用通信ラインL2及び第1階層のエンジン全体動作決定部を介して第3階層の他構成要素動作指令部に入力された情報により、一般処理における過去所定時間内の空燃比を参照して燃焼モードの推移を調べる。そして、過去所定時間内に燃焼モードの切り替え、すなわち、理論空燃比近傍又は理論空燃比よりも燃料が濃い均質燃焼モードと、理論空燃比よりも燃料が薄い成層燃焼モードとが切り替えられているかどうかを判定する(S510)。尚、上記過去所定時間の適切な値は、トルク急変期間の長さに基づいて予め設定されている。

【0132】そして、これら燃焼モードの切り替えがなされていないと判定された場合には(S510:NO)、車両のショックは発生しないと判断して処理を終

(15)

27

了する。一方、燃焼モードの切り替えがなされていると判定された場合には（S510：YES）、車両へのショックの抑制のためロックアップOFF要求を設定し（S520）、この要求を重要情報用通信ラインL1を介してA T E C U 7へ送信する。

【0133】尚、上記において、他構成要素動作指令部が所定の処理を行ってロックアップOFF要求を設定し、これを重要情報用通信ラインL1を介してA T E C U 7へ送信する重要情報用通信ラインL1を介して送信する機能が、重要情報送信手段としての機能に該当する。

【0134】次に、A T E C U 6にて他のE C Uへの動作を要求する重要処理について説明する。これは図4の主として第4階層にて実施され、図11のフローチャートに沿って実施される。尚、ここでは、何らかの要因でA T 4のクラッチが過度に滑っている（つまり、エンジンレーシング状態である）場合に、この状態から脱出するための処理を例に説明する。

【0135】まず、前述した図4の第3階層の変速動作決定部を介して第4階層の他構成要素動作指令部に入力された情報に基づいて、推定変速機出力回転数を算出する（S610）。尚、この推定変速機出力回転数は、変速機入力回転数に対して、変速中の場合は変速前後で変速比が大きい変速段の変速比、変速中でない場合は現在の変速段の変速比を算算することにより得られる。

【0136】続いて、推定変速機出力回転数と実際の変速機出力回転数の差である変速機出力回転数偏差を算出し（S620）、変速機出力回転数偏差がレーシング判定閾値よりも大きいかなかを判定する（S630）。ここで、レーシング判定閾値とは、エンジンレーシング状態であるかなかを判定するための指標である。

【0137】そして、変速機出力回転数偏差がレーシング判定閾値以下である場合には（S630：NO）、エンジンレーシング状態ではなく問題なしと判定し、処理を終了する。一方、S630において、変速機出力回転数偏差がレーシング判定閾値よりも大きいと判定された場合には（S630：YES）、エンジンレーシング状態と判断し、これに対処する。

【0138】まず、変速機出力回転数偏差と点火遅角閾値とを比較し、変速機出力回転数偏差が点火遅角閾値よりも大きいかなかを判定する（S640）。ここで、点火遅角閾値とは、エンジンレーシング状態から脱出するために、エンジントルクの低減を実行するに際し、点火タイミングの遅角制御によるトルク低減制御を実行するかなかを判定するために予め設定された指標である。

【0139】そして、変速機出力回転数偏差が点火遅角閾値以下であると判定された場合には（S640：NO）、適切な点火遅角量を設定する（S650）。この場合は、軽度のエンジンレーシング状態であり、短時間に通常の状態に復帰可能と判断し、点火遅角によりトル

特開2002-36919

28

クを下げる処置を実施して、重度のエンジンレーシング状態に陥らないように保つ処置にとどめるのである。この点火遅角量は、実車試験でエンジンレーシング状態を作って適切な値を求めることで設定しており、走行状態全域で同じ値を用いている。

【0140】続いて、変速機出力回転数偏差とスロットル・燃料操作閾値とを比較し、変速機出力回転数偏差がこのスロットル・燃料操作閾値よりも大きいかなかを判定する（S660）。ここで、スロットル・燃料操作閾値とは、エンジンレーシング状態から脱出するために駆動トルクの低減を実行するに際し、スロットル開度制御或いは燃料噴射制御により完全に駆動トルクを落とす必要があるかなかを判定するために予め設定された指標である。

【0141】そして、変速機出力回転数偏差がスロットル・燃料操作閾値以下であると判定された場合には（S660：NO）、全気筒のうち半分の気筒で燃料カットを実施する設定を行う（S670）。この場合は、中程度のエンジンレーシング状態であり、完全に駆動トルクを落とさなくても通常の状態に復帰可能と判断して、全気筒のうち半分の気筒での燃料カット処置を実施して、重度のエンジンレーシング状態に陥らないように保つ処置にとどめるのである。

【0142】一方、S660にて、変速機出力回転数偏差がこのスロットル・燃料操作閾値よりも大きいと判定された場合には（S660：YES）、スロットル全閉、燃料カットの指令を設定（S680）。この場合は、エンジンレーシング状態が重度に進んでおり、トルクが出ている状態のままでは通常の状態に復帰不可能と判断して、スロットル・及び燃料カットにより一旦エンジントルクを発生しない状態にするものである。

【0143】そして、以上のように設定された指令情報を、重要情報用通信ラインL1を介してエンジンE C U 6へ出力する（S690）。尚、上記において、他構成要素動作指令部が所定の演算処理を行い、その演算結果である各制御量を、重要情報用通信ラインL1を介してエンジンE C U 6へ送信する機能が、重要情報送信手段としての機能に該当する。

【0144】次に、ブレーキE C U 8にて他のE C Uに対する動作を要求する重要処理について説明する。これは図5の主として第4階層にて実施され、その処理の一例が、変速機への動作要求については図12、エンジンへの動作要求については図13のフローチャートに示されている。

【0145】まず、図12に基づいて、変速機への動作要求について説明する。尚、ここでは、非制動中であるにもかかわらず、エンジンブレーキにより直輪がロックした場合に、この状態から脱出するための処理を例に説明する。まず、前述した図5の第2階層のブレーキ全体動作決定部を介して第4階層の変速動作指令部に入力さ

れた情報に基づいて、非制動中に車輪がロックしていないか否かを、各論の車輪速に基づいて判定する（S710）。このとき、車輪がロックしていないと判定された場合には（S710：NO）、そのまま処理を終了する。

【0146】一方、車輪がロックしていると判定された場合には（S710：YES）、エンジンブレーキにより車輪がロックしていると判断し、エンジンブレーキによる制動トルクを下げるために、ロックアップ開放要求と変速比のアップシフトの実施要求を設定し（S720）、これらの要求を重要情報用通信ラインL1を介してATECU7へ送信する（S730）。

【0147】次に、エンジンへの動作要求について説明する。尚、ここでは、ブレーキ装置が熱をもって正常に動作しない場合に、ブレーキ装置を作動させない状態で車両を停止させるための処理を例に説明する。まず、前述した図5の第2階層のブレーキ全体動作決定部を介して第4階層のエンジン動作指令部に入力された情報に基づいて、現在、ブレーキトラクション制御モードに入っているか否かを判定する（S810）。このとき、ブレーキトラクション制御モードに入っていないと判定された場合には（S810：NO）、そのまま処理を終了する。

【0148】一方、ブレーキトラクション制御モードに入っていると判定された場合には（S810：YES）、続いて、予め設定されたブレーキトラクション禁止フラグがONになっているか否かを判定する（S820）。このとき、ブレーキトラクション禁止フラグがOFFになっていると判定された場合には（S820：NO）、そのまま処理を終了する。

【0149】一方、ブレーキトラクション禁止フラグがONになっていると判定された場合には（S820：YES）、燃料カット要求を設定し（S830）、この要求を重要情報用通信ラインL1を介してエンジンECU6へ送信する（S840）。尚、以上において、変速機動作指令部及びエンジン動作指令部が所定の演算処理を行い、その演算結果である各制御量を、重要情報用通信ラインL1を介してATECU7、エンジンECU6へ送信する機能が、重要情報送信手段としての機能に該当する。

【0150】次に、各ECUが、他のECUからの指令を受けて実施する重要処理について説明する。この重要処理は、エンジンECU6、ATECU7、及びブレーキECU8にて実施される。まず、エンジンECU6での処理について説明する。エンジンECU6での処理は図3の第4階層で実施され、その手順は図14のフローチャートに示されている。

【0151】まず、他のECU（マネージャECU10、ATECU7、ブレーキECU8）から、重要情報用通信ラインL1を介して第4階層のエンジン重要動作

制御部に対して重要情報の入力があるか否かを判定する（S910）。このとき、重要情報の入力がないと判定された場合には（S910：NO）、一般処理によるスロットル開度、燃料噴射量、点火タイミングの要求をアクチュエータに出力する（S920）。

【0152】一方、重要情報の入力があると判定された場合には（S910：YES）、トルク低減を要求する情報であると解されるため、一般処理による要求出力と、マネージャECU10、ATECU7、ブレーキECU8からの重要情報との中で、最も安全側、つまり、最もエンジントルクが低トルクに設定されるスロットル開度、燃料噴射量、点火タイミングの指令を設定し、アクチュエータに出力する（S930）。

【0153】次に、ATECU7での処理について説明する。ATECU7での処理は、図4の第5階層で実施され、その処理のうちロックアップ重要動作の手順が図15、変速重要動作が図16のフローチャートに示されている。まず、ロックアップ重要動作に関する処理は、図4に示した第5階層のロックアップ重要動作制御部にて行われ、図15に示すように、まず、他のECU（マネージャECU10、エンジンECU6、ブレーキECU8）から、重要情報用通信ラインL1を介してロックアップ重要動作制御部に対して重要情報の入力があるか否かを判定する（S1010）。このとき、重要情報が入力されていないと判定された場合には（S1010：NO）、一般処理のロックアップ圧指令をそのままアクチュエータへ出力する（S1020）。

【0154】一方、重要情報として、マネージャECU10、エンジンECU6、ブレーキECU8のいずれかからロックアップ開放の指令が入力されていると判定された場合には（S1010：YES）、直ちに完全ロックアップOFF状態となるようなロックアップ圧指令をアクチュエータへ出力する（S1030）。

【0155】次に、変速重要動作に関する処理は、図4の第5階層の変速重要動作制御部にて行われ、図16に示すように、まず、他のECU（マネージャECU10、エンジンECU6、ブレーキECU8）から、重要情報用通信ラインL1を介して変速重要動作制御部に対して重要情報の入力があるか否かを判定する（S1110）。このとき、重要動作要求が入力されていないと判定された場合には（S1110：NO）、一般処理の要求指令をそのままアクチュエータに出力する（S1120）。

【0156】一方、重要情報として、マネージャECU10、エンジンECU6、ブレーキECU8のいずれかから変速に関する指令が入力されていると判定された場合には（S1110：YES）、当該指令に応じた変速段を設定する（S1130）。この場合、例えば直前の一般処理により別の変速が実施されている場合であっても、強制的に本処理による変速を実施することとなる。

(17)

特開2002-36919

31

32

このような変速は、大きなショックが出たり、クラッチが損傷する可能性がある。このため、一般処理においては実施されない処理である場合もあるが、マネージャECU10、ブレーキECU8での処理により、常にエンジンECU6でスロットル全開、燃料カット状態になるため、伝達トルクが小さくなっていることから、ショックが比較的小さく抑えられることや、急を要するため一般処理に比べて大きなショックであってもやむを得ない等の理由から、当該変速要求をそのまま受け入れて実施する。

【0157】但し、この場合は、なるべくショックが小さくなり、また、クラッチ破損を防止できるように、クラッチ圧及びライン圧を設定する必要があるため、このような設定を実現するためのシフトソレノイド指令、ライン圧指令、クラッチ圧指令アクチュエータへ出力する(S1140)。尚、これらライン圧指令及びクラッチ圧指令は、実車でチューニングされた変速制御毎に設定されたマップを参照することにより実施される。

【0158】次に、ブレーキECU8での処理について説明する。ブレーキECU8での処理は、図5の第1階層で実施される。この処理では、他のECU(マネージャECU10、エンジンECU6、ATECU7)から、重要情報用通信ラインL1を介して第1階層のブレーキ重要動作制御部に対して重要情報の入力がない場合には一般処理の要求制動トルクが設定され、重要情報の入力がある場合にはその要求制動トルクが設定され、その後は一般処理により処理される。

【第2実施例】本実施例は、自動変速機を、多段変速機(AT)4ではなく無段変速機(以下「CVT」という)4'として構成した点において、上述した第1実施例と異なり、その他の構成については第1実施例とほぼ同様である。このため、このようにAT4をCVT4'に変更することで内容が異なってくる部分、つまり、CVT4'を制御するCVTECU7'での一般処理、マネージャECU10内でのCVT4'に関わる重要処理、CVTECU7'からエンジンECU6へ送信する重要情報の設定処理、及び、CVTECU7'からの重要情報に基づいてエンジンECU6が実施する処理について説明する。

【0159】まず、CVTECU7'での一般処理について説明する。図17は、CVTECU7'において実行される制御処理を機能ブロックで表すブロック図である。同図に示すように、CVTECU7'による制御処理は4階層の構成を有し、その一般処理は主として第1、第2、及び第4階層において実行される。

【0160】まず、第1階層のCVT全体動作決定部では、マネージャECU10から一般情報用通信ラインL2を介して入力された要求エンジントルク、要求変速比、及び要求ロックアップ状態に応じて、ロックアップ状態指令、CVT設定変速比、CVT伝達トルクを夫々

設定する。

【0161】具体的には、要求変速比を実現するために、新規に変速制御を実行する必要がある場合には、現在の変速機の状態に応じて受け入れ可能な変速比を考慮してCVT設定変速比を設定する。例えば、オーバーレブ防止等を考慮する。また、ロックアップ状態指令は、前述した要求ロックアップ状態がロックアップ機構をONさせる要求であっても、状況によってはロックアップ機構をONさせることができない場合があるので、これらの事情を加味してロックアップ状態指令を設定する。具体的には、低車速ではエンスト防止のためにロックアップ機構をOFFすることが必要となる。このため、要求ロックアップ状態がロックアップ機構をONさせる要求であっても、低直達域ではロックアップ状態指令をロックアップ状態OFFに設定し、それ以外はロックアップ状態指令をロックアップ状態ONに設定する。

【0162】また、CVT伝達トルクは、エンジントルクとロックアップ状態、変速比によりCVT4'で伝達するトルクの大きさが決まるので、これらを基に設定する。具体的には、エンジントルクに対し、ロックアップ状態に応じたトルクコンバータのトルク増幅比と、CVT設定変速比を乗算したものをCVT伝達トルクとして設定する。

【0163】続く第2階層では、ロックアップ動作決定部によるロックアップ処理と、変速機動作決定部による変速処理とが実行される。まず、ロックアップ動作決定部では、ロックアップ処理における制御量の演算が実行され、変速機動作決定部では、変速処理における制御量の演算が実行される。

【0164】ロックアップ動作決定部では、ロックアップ状態指令が切り替わった場合にショックが発生しないよう、徐々にロックアップ状態が切り替わるようにロックアップクラッチ圧を指令する。具体的には、ロックアップクラッチの締結圧が最大の場合を完全ロックアップON状態、ロックアップクラッチの締結圧が最小の場合を完全ロックアップOFF状態とし、ロックアップ状態指令がONで完全ロックアップON状態、或いはロックアップ状態指令がOFFで完全ロックアップOFF状態の場合には、そのロックアップクラッチの締結圧をそのまま保つ。一方、ロックアップ状態指令がONで完全ロックアップON状態でない、あるいはロックアップ状態指令がOFFで完全ロックアップOFF状態でない場合には、予め定められた勾配でロックアップクラッチの締結圧をそれぞれ上昇あるいは低下させる。

【0165】次に、変速機動作決定部では、変速時に異なる変速ショックや滑りを防止するためのプライマリ圧指令、セカンダリ圧指令、及び入力トルク調整量を算出する。具体的には、プライマリ圧とセカンダリ圧とのバランスで変速比が決まるため、CVT4'内で滑りが生じることなくCVT入力トルクを伝えられる範囲で、両

(18)

33

者を設定する。この設定は、CVT入力トルクに応じてプライマリ圧及びセカンダリ圧を設定したマップを参照して、これらプライマリ圧及びセカンダリ圧を設定し、これにCVT設定変速比と入出力回転数の比から計算できる実際のCVT変速比の差が小さくなるようなフィードバック項を加えて行われる。

【0166】続いて、第4階層の変速重要動作制御部及びロックアップ重要動作制御部では、後述する重要処理の要求（重要情報）が重要情報用通信ラインL1を介して入力されない場合には、プライマリ圧指令、セカンダリ圧指令、及びロックアップ圧指令を、そのまま対応するアクチュエータへ出力する。

【0167】尚、上記において、CVT全体動作決定部、ロックアップ動作決定部、及び変速動作決定部が制御量演算手段に該当し、変速機重要動作制御部及びロックアップ重要動作制御部が制御手段に該当する。次に、マネージャECU10がCVTECU7'に対して行う重要処理について説明する。

【0168】この重要処理は、第1実施例で述べた変速機急減速フラグがONの場合に、図2のマネージャ制御部の変速機制御量演算部において実施され、必要減速度を実現するよう要求変速比、要求ロックアップ状態が決定される。この処理が図18のフローチャートに示されている。

【0169】まず、スロットル開度全閉、燃料カット時に実現される現状可能減速度を算出する（S1200）。この現状可能減速度は、現在の変速比とロックアップ状態において、エンジンでの減速処理だけで実現できる減速度の大きさを示しており、変速比、ロックアップ状態、及び車速に応じて設定されている。

【0170】続いて、現状可能減速度と必要減速度との差として変速機減速度偏差を算出し（S1210）、その大きさを判定する（S1220）。そして、変速機減速度偏差がゼロ以上、すなわち現状可能減速度よりも必要減速度の方が小さいと判定された場合には（S1220：NO）、エンジンでの減速処理だけで必要減速度を実現できると判断して処理を終了する。

【0171】一方、S1220にて、変速機減速度偏差がゼロ未満、すなわち現状可能減速度が必要減速度以下であると判定された場合には（S1220：YES）、変速制御によるトルク低減のための制御量を具体的に算出する必要があると判断し、まず、直前の一般処理による現状の要求変速比に対してオーバーレブしない範囲で設定可能な変速比をロックアップOFF状態で設定した場合の最大変速機減速度を算出する（S1230）。この最大変速機減速度は、変速比、ロックアップ状態、及び車速に応じて予め設定された減速度マップを参照することにより得られる。

【0172】そして、最大変速比減速度を実現する変速段及びロックアップ状態を、それぞれ要求変速比、要求

特開2002-36919

34

ロックアップ状態として設定し（S1240）、重要情報用通信ラインL1を介してCVTECU7'へ送信する（S1250）。次に、CVTECU7'にて他のECUに対する動作を要求する重要処理について説明する。

【0173】ここでは、自動変速機としてCVTを採用する場合、停止までに変速比を最もロー側へ戻しておくことが望ましいという観点から、急ブレーキにより停止までに変速比を最もローまで戻せない場合に、エンジンのトルクを高めることで変速比をローに戻すための補助を実施する。この処理は、図17の第3階層の他構成要素指令部にて、図19のフローチャートに沿って実施される。

【0174】まず、一般情報用通信ラインL2からCVT全体動作決定部を介して他構成要素指令部に入力された車両の状態量に基づき、基準変速比を計算する（S1310）。この基準変速比とは、現在の車速に対してその停止までに変速比が最もロー側まで戻せるか否かを判定するための指標であり、車速をパラメータとして予め設定されている。

【0175】続いて、この基準変速比とCVT4'の現在の変速比とを比較し、現在の変速比が基準変速比よりハイ側にあるか否かを判定する（S1320）。このとき、現在の変速比が基準変速比よりハイ側でない判定された場合には（S1320：NO）、CVT4'のみによる変速が可能と判断し、そのまま処理を終了する。

【0176】一方、現在の変速比が基準変速比よりハイ側にあると判定された場合には（S1320：YES）、CVT4'のみによる変速が不可能であり、エンジン制御による補助が必要と判断し、続いてスロットル開度要求値と燃料増量要求を設定する（S1330）。この場合、変速比をロー側へ移動させるにはエンジントルクが大きい方が良いが、このためにスロットル開度、燃料をあまりに大きく増やすと、例えば急ブレーキ中に車が加速する事象に陥る虞があるため、これらの値は、実車評価結果に基づいて適切な値が設定されている。

【0177】そして、このとき設定した各値を、重要情報用通信ラインL1を介してエンジンECU6へ送信する（S1340）。尚、上記において、他構成要素動作指令部が所定の演算処理を行い、その演算結果である各制御量を、重要情報用通信ラインL1を介してエンジンECU6へ送信する機能が、重要情報送信手段としての機能に該当する。

【0178】次に、CVTECU7'からの情報を受けて、他のECU等が実施する重要処理について説明する。この重要処理は、エンジンECU6及びCVTECU7'にて実施される。まず、エンジンECU6での処理について説明する。エンジンECU6での処理は図3の第4階層で実施され、その手順は図20のフローチャートに示されている。

(19)

35

【0179】まず、他のECUから重要情報用通信ラインL1を介してエンジン重要動作制御部に対して重要情報の入力があるか否かを判定する（S1410）。このとき、重要情報の入力がないと判定された場合には（S1410：NO）、一般処理によるスロットル開度、燃料噴射量、点火タイミングの要求をアクチュエータに出力する（S1420）。

【0180】一方、重要情報の入力があると判定された場合には（S1410：YES）、続いて、この重要情報がCVTECU7'からの入力のみであるか否か、つまり、マネージャECU10及びブレーキECU8からの重要情報の入力がないか否かを判定する（S1430）。このとき、この重要情報がCVTECU7'からの入力のみではないと判定された場合には（S1430：NO）、一般処理による要求出力とマネージャECU10、ブレーキECU8からの重要情報との中で、最も低トルクに設定されるスロットル開度、燃料噴射量、点火タイミングの指令を設定し、アクチュエータに出力する（S1440）。

【0181】一方、この重要情報がCVTECU7'からの入力のみであると判定された場合には（S1430：YES）、CVTECU7'からの情報に応じてスロットル開度及び燃料噴射量を設定し、点火タイミングについては一般処理でのタイミングを設定して、アクチュエータに出力する（S1450）。

【0182】次に、CVTECU7'での処理について説明する。CVTECU7'での処理は図17の第4階層で実施され、その手順は図21のフローチャートに示されている。まず、他のECUから重要情報用通信ラインL1を介した重要情報の入力があるか否かを判定する（S1510）。このとき、重要情報の入力がないと判定された場合には（S1510：NO）、一般処理の指令をそのままアクチュエータに出力する（S1520）。

【0183】一方、重要情報が入力されていると判定された場合には（S1510：YES）、この重要情報が増速に関するものであるときには、当該重要情報に応じた変速比を設定し（S1530）、当該変速比を実現するためのプライマリ圧及びセカンダリ圧を設定し、これらを表すプライマリ圧指令、セカンダリ圧指令をアクチュエータへ出力する（S1540）。

【0184】尚、重要情報がロックアップ状態に関するものである場合の処理については、第1実施例（図15）にて示したAT4の場合と同様であるため、これについては説明を省略する。以上に述べたように、本発明の実施例に係る車両制御システムにおいては、エンジンECU6、ATECU7、CVTECU7'及びブレーキECU8において、他のECUに対して緊急を要する重要情報が発生した場合には、この重要情報は、重要情報用通信ラインL1により、マネージャECU10を介

特開2002-36919

36

することなく、該当するECUに直接送信される。このため、当該重要情報を受信したECUの制御手段は、この重要情報に基づいて対応する構成要素（エンジン2、AT4、CVT4'、ブレーキ装置5）を直ちに制御することができる。従って、従来の車両統合制御システムにおいて、逐一マネージャECUを介することにより生じた応答遅れも発生しない。

【0185】また、マネージャECU10においても、重要情報が発生した場合には、駆動系・制動系動作決定部及び駆動系動作指令決定部を介した各ECUに対する通常の動作指令の決定は行わず、重要情報に対応した制御指令又は制御量を各ECUに対して直接送信することとしている。このため、この動作指令の決定が省略された分、各ECUの制御手段に迅速に制御を行わせることができる。

【0186】さらに、重要情報を伝送する重要情報用通信ラインL1が専用の通信ラインとして構成されているため、通信の渋滞が生じることも少なく、重要情報をより確実かつ迅速に伝送することができる。この結果、上記各実施例に示した車両統合制御システムによれば、車両の緊急状態に対して迅速な対処をすることができ、その挙動を安定に保つことができる。

【0187】以上、本発明の実施例について説明したが、本発明の実施の形態は、上記実施例に何ら限定されることなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の形態をとり得ることはいうまでもない。例えば、上記実施例では、本発明の車両制御システムを簡単に説明するために、車両駆動系の構成要素であるエンジン2、AT4又はCVT4'、及びブレーキ装置5を統合制御するためのシステムを例に説明したが、例えばエアコン等の冷暖気その他種々の構成要素を同様に統合制御するシステムに対し、本発明を適用できることはもちろんである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例の車両統合制御システム全体の構成を表すブロック図である。

【図2】 マネージャECUにて車両制御のために実行される制御処理を、機能ブロックで表す説明図である。

【図3】 エンジンECUにて車両制御のために実行される制御処理を、機能ブロックで表す説明図である。

【図4】 ATECUにて車両制御のために実行される制御処理を、機能ブロックで表す説明図である。

【図5】 ブレーキECUにて車両制御のために実行される制御処理を、機能ブロックで表す説明図である。

【図6】 マネージャECUにて実行される重要処理を表すフローチャートである。

【図7】 マネージャECUのエンジン制御装置出力部にて実行される重要処理を表すフローチャートである。

【図8】 マネージャECUの変速機制御装置出力部にて実行される重要処理を表すフローチャートである。

【図9】 マネージャECUのブレーキ制御装置出力部

(20)

特開2002-36919

37

38

て実行される重要処理を表すフローチャートである。

【図10】 エンジンECUにて他のECUに対する動作を要求する重要処理を表すフローチャートである。

【図11】 ATECUにて他のECUに対する動作を要求する重要処理を表すフローチャートである。

【図12】 ブレーキECUにて他のECUに対する動作を要求する重要処理を表すフローチャートである。

【図13】 ブレーキECUにて他のECUに対する動作を要求する重要処理を表すフローチャートである。

【図14】 エンジンECUが他のECUからの指令を受けて実施する重要処理を表すフローチャートである。

【図15】 ATECUが他のECUからの指令を受けて実施する重要処理を表すフローチャートである。

【図16】 ブレーキECUが他のECUからの指令を受けて実施する重要処理を表すフローチャートである。

【図17】 CVTECUにて車両制御のために実行される制御処理を、機能ブロックで表す説明図である。 *

* 【図18】 マネージャECUの変速機制御算出部にて実行される重要処理を表すフローチャートである。

【図19】 CVTECUにて他のECUに対する動作を要求する重要処理を表すフローチャートである。

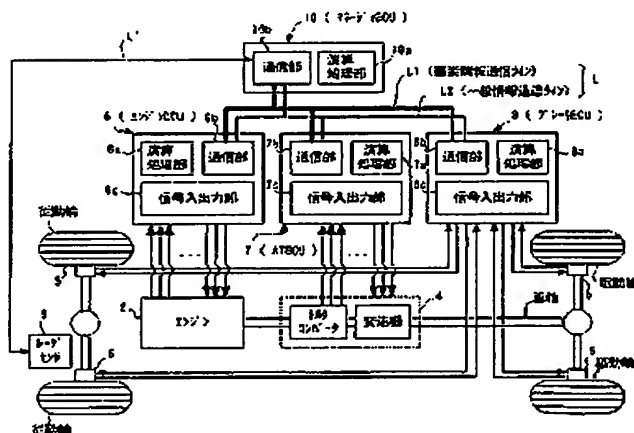
【図20】 CVTECUからの情報を受けて、エンジンECUが実施する重要処理を表すフローチャートである。

【図21】 CVTECUからの情報を受けて、CVTECUが実施する重要処理を表すフローチャートである。

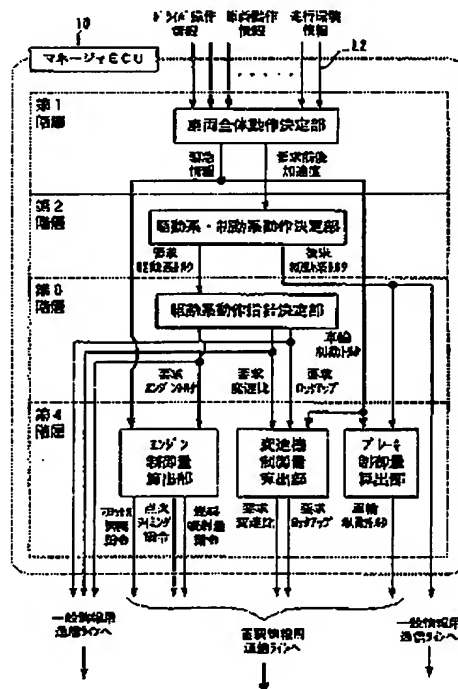
【符号の説明】

2・・・エンジン、 4・・・多段変速機、 4'・・・無段変速機、 5・・・ブレーキ装置、 6・・・エンジンECU、 7・・・ATECU、 7'・・・CVTECU、 8・・・ブレーキECU、 9・・・レーダセンサ、 10・・・マネージャECU、 L1・・・重要情報用通信ライン、 L2・・・一般情報用通信ライン

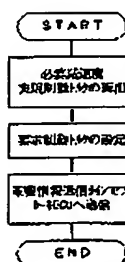
【図1】



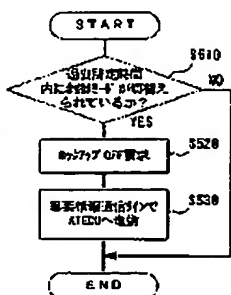
【図2】



【図9】



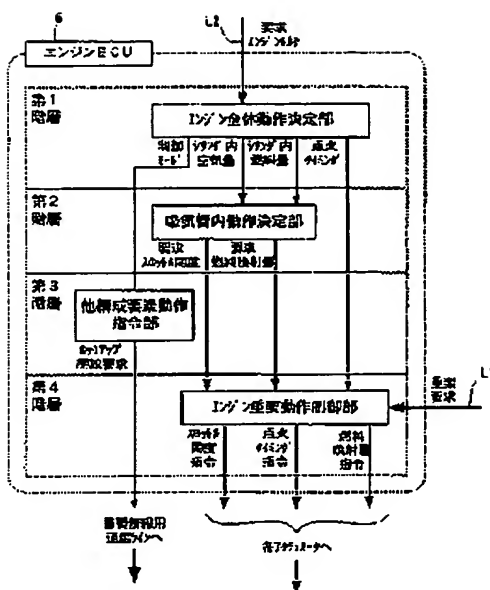
【図10】



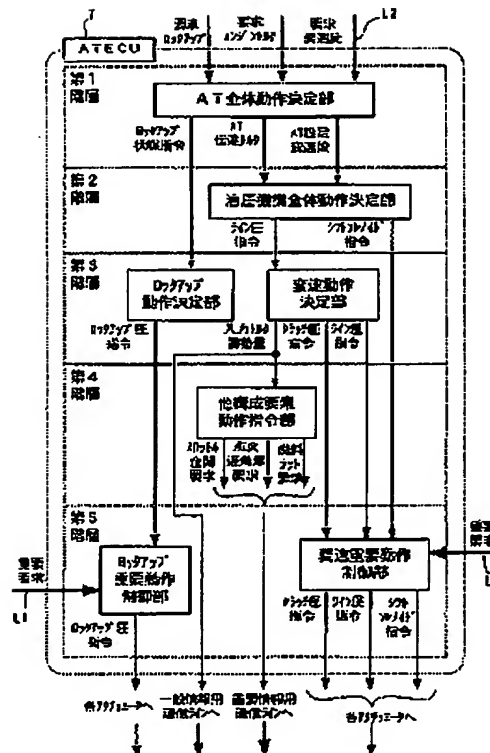
(21)

特開2002-36919

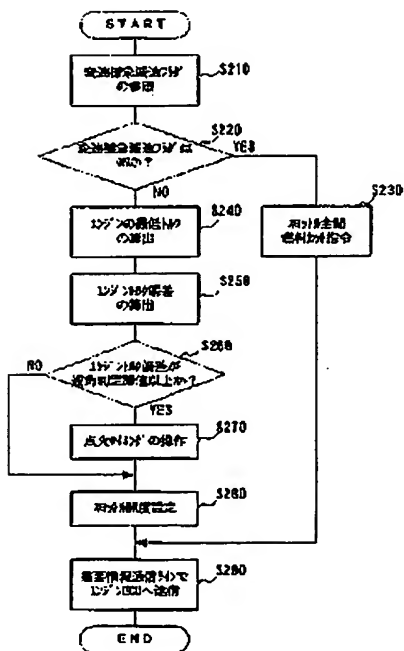
【図3】



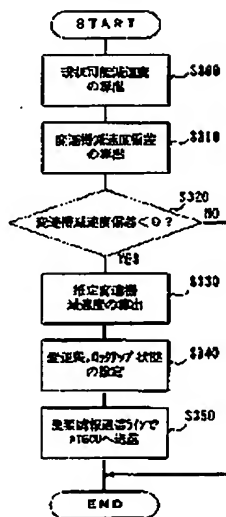
【図4】



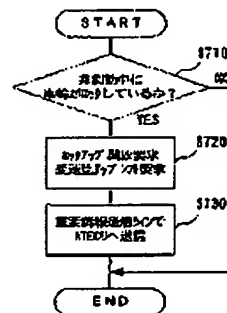
【図7】



【図8】



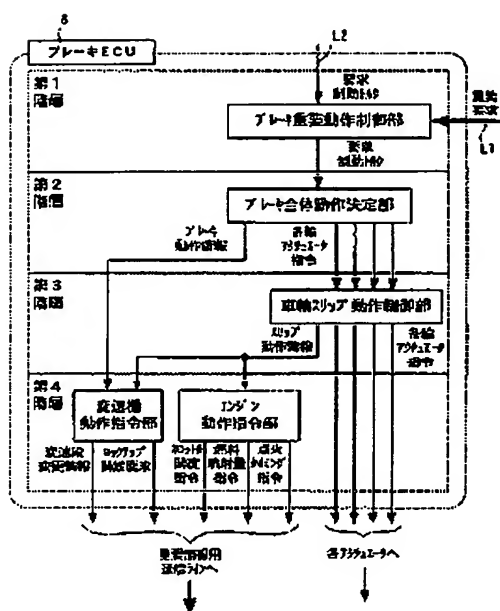
【図12】



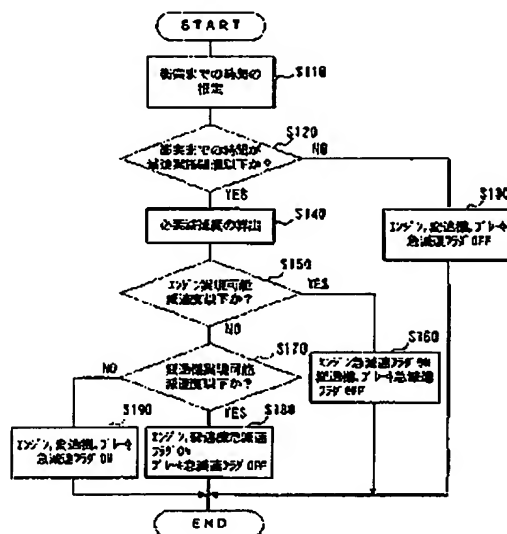
(22)

特開2002-36919

【図5】

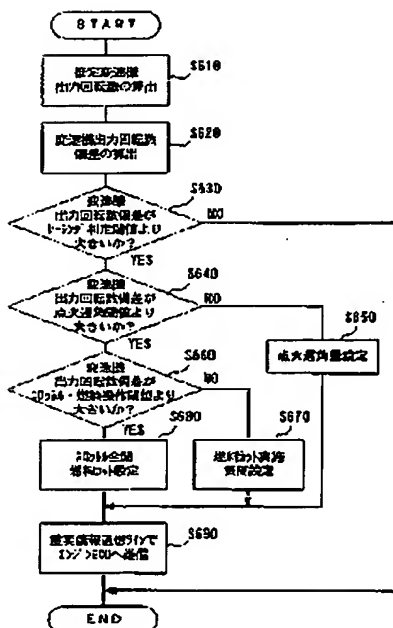


【図6】

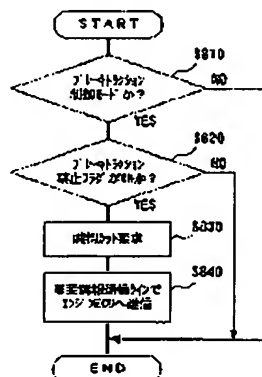


【図14】

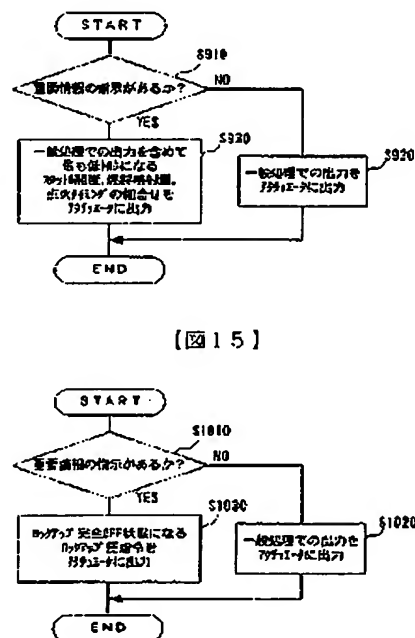
【図11】



【図13】



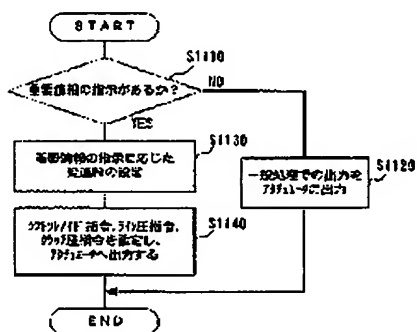
【図15】



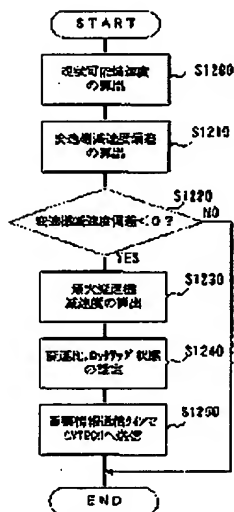
(23)

特開2002-36919

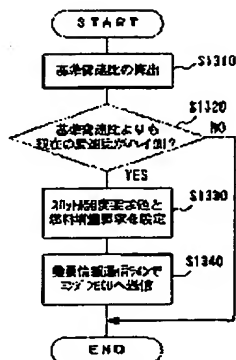
【図16】



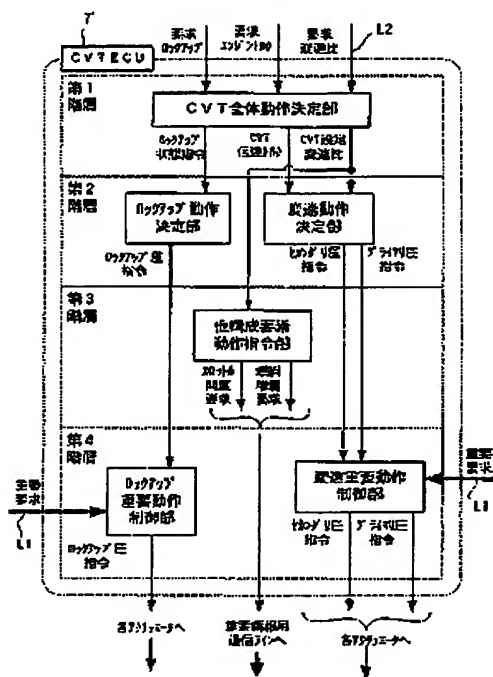
【図18】



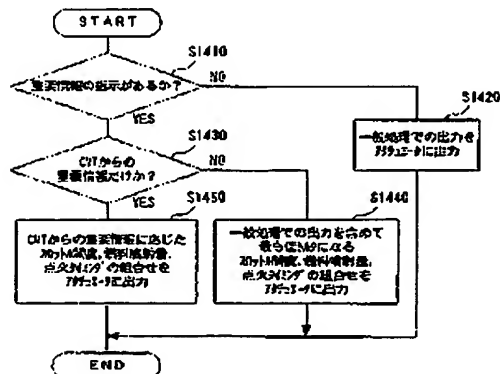
【図19】



【図17】



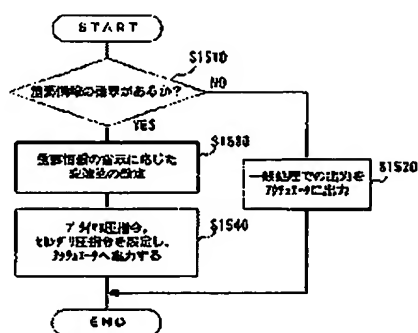
【図20】



(24)

特開2002-36919

【図21】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	フォーマット (参考)
B 6 0 K 41/00	3 0 1	B 6 0 K 41/00	3 0 1 F 3 J 0 5 3
B 6 0 R 16/02	6 6 0	B 6 0 R 16/02	6 6 0 B 3 J 5 5 2
			6 6 0 H
	21/00		6 2 4 G
F 0 2 D 29/00		F 0 2 D 29/00	H
	29/02		3 0 1 D
	41/04		3 0 5 G
	3 3 0		3 3 0 G
F 0 2 P 5/15		F 1 6 H 61/12	
F 1 6 H 61/12		61/14	6 0 1 L
	61/14		6 0 1 Z
// F 1 6 H 59:04		59:04	
	59:54	59:54	
	59:60	59:60	
	63:06	63:06	
		F 0 2 P 5/15	B

- (72)発明者 藤井 丈仁
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社
デンソー内
- (72)発明者 加藤 良文
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社
デンソー内
- (72)発明者 松本 平樹
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社
デンソー内
- (72)発明者 加藤 智啓
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社
デンソー内

(25)

特開2002-36919

F ターム(参考) 3D041 AA41 AA48 AA56 AA76 AB01
 AC01 AC09 AC15 AC18 AC26
 AD02 AD04 AD05 AD10 AD12
 AD14 AD23 AD31 AD41 AD51
 AE04 AE07 AE09 AE22 AE32
 AE40 AE41 AE43 AF01
 3D044 AA01 AA25 AA45 AB01 AC03
 AC05 AC07 AC08 AC13 AC16
 AC19 AC21 AC24 AC26 AC31
 AC59 AD02 AD04 AD06 AD09
 AD14 AD17 AD21 AE03 AE11
 AE22
 3G022 BA01 DA02 EA06 GA01 GA05
 GA06 GA08 GA09 GA11 GA19
 GA20
 3G093 AA05 AB00 BA01 BA04 BA07
 BA15 BA23 CB04 CB05 CB06
 CB07 CB08 CB10 DA01 DA04
 DA05 DA06 DA07 DA09 DA11
 DA12 DB04 DB05 DB10 DB11
 DB15 EA01 EA05 EA06 EA09
 EA13 EB01 EB03 EB04 EC02
 EC03 EC04 FA02 FA07 FA08
 FA10 FA11 FA12 FB02 FB07
 3G301 HA01 JA03 JA35 JA38 KB02
 KB06 KB09 KB10 LA03 LB02
 LC01 LC04 MA11 NA07 NA08
 ND03 NE06 NE07 NE12 PA01Z
 PA10Z PA11A PA11Z PB03A
 PB08Z PD02Z PE01Z PE03Z
 PE08Z PE09A PE09Z PF01Z
 PF03Z PF05A PF05Z PF06A
 PF06Z PF08A PF08Z PF15Z
 PF16Z
 3J053 CA02 CB09 CB18 CB24 DA26
 DA30 EA03
 3J552 MA01 MA06 MA12 NA01 NB02
 NB04 PA02 PA33 PB01 QA08C
 QA24C RB20 SB06 SB17
 TA06 TA16 UA05 VA32W
 VA37W VA47Z VA62Z VA74W
 VB01Z VB12W VB16W VB17W
 VD11Z